

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 3808011 A1

(51) Int. Cl. 4:
A 61 B 1/06
A 61 B 1/04
H 04 N 11/06

Behördeneigentum

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

10.03.87 JP P 54591/87 10.03.87 JP P 54592/87
16.03.87 JP P 60291/87 16.03.87 JP P 60292/87
17.03.87 JP P 61682/87

(72) Erfinder:

Hibino, Hiroki, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP; Nishikori, Toshiaki, Sagamihara, Kanagawa, JP; Kimura, Kenji, Tachikawa, Tokio/Tokyo, JP

(71) Anmelder:

Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Kahler, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8948 Mindelheim

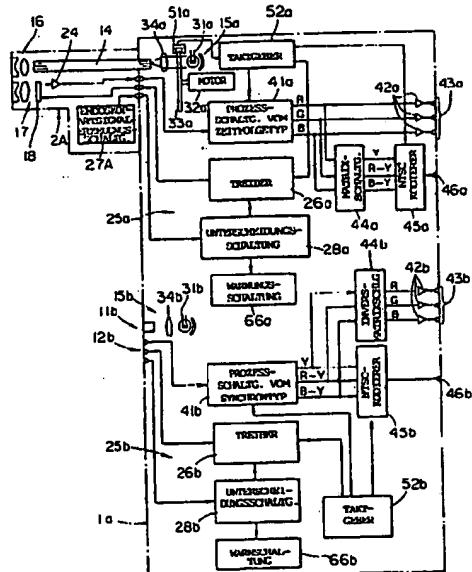
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Endoskopvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Endoskopvorrichtung, die eine Vielzahl von Arten von Endoskopen (2A), die jeweils ein längliches Einführteil, in dessen Kopfteil ein Beleuchtungsfenster und ein Beobachtungsfenster vorgesehen sind, eine Beleuchtungslichtübertragungseinrichtung (14), die ein Beleuchtungslicht zum Beleuchtungsfenster führt, eine Bildaufnahmeeinrichtung (18), die das von einem Gegenstand zurückkehrende, über das Beobachtungsfenster eintretende Licht empfängt und das Bild des Gegenstands aufnimmt, eine Signalübertragungseinrichtung, die mit einem Ende mit der Bildaufnahmeeinrichtung (18) verbunden ist, einen Beleuchtungslichtstecker, der an dem eintrittsseitigen Ende der Beleuchtungslichtübertragungseinrichtung (14) vorgesehen ist, und einen Signalstecker, der am anderen Ende der Signalübertragungseinrichtung vorgesehen ist, umfassen und sich zumindest in der Beleuchtungsmethode oder dem Signalverarbeitungssystem unterscheiden, eine Beleuchtungseinrichtung (15a), die eine Beleuchtungssteckeraufnahme (11a, 11b) aufweist, die mit entsprechenden Beleuchtungslichtsteckern der Vielzahl von Endoskopen lösbar verbunden werden kann und Beleuchtungslichter zuführt, die an die Vielzahl von Endoskopen angepaßt sind, eine Signalverarbeitungseinrichtung (25a, 25b), die eine Signalsteckeraufnahme (12a, 12b) aufweist, die mit entsprechenden Signalsteckern der Vielzahl von Endoskopen lösbar verbunden werden kann, und die Signale der Vielzahl von Endoskopen

DE 3808011 A1

FIG.2



Patentansprüche

1. Endoskopvorrichtung, gekennzeichnet durch
 5 eine Vielzahl von Arten von Endoskopen (2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F), die jeweils ein längliches Einführteil (3), in dessen Kopfteil ein Beleuchtungsfenster und ein Beobachtungsfenster vorgesehen sind, eine Beleuchtungslichtübertragungseinrichtung (14), die ein Beleuchtungslight zum Beleuchtungsfenster führt, eine Bildaufnahmeeinrichtung (18), die das von einem Gegenstand zurückkehrende, über das Beobachtungsfenster eintretende Licht empfängt und das Bild des Gegenstands aufnimmt, eine Signalübertragungseinrichtung, die mit einem Ende mit der Bildaufnahmeeinrichtung (18) verbunden ist, einen Beleuchtungslightstecker (5A, 5B, 5C, 5D, 5E, 5F), der an dem eintrittsseitigen Ende der Beleuchtungslichtübertragungseinrichtung (14) vorgesehen ist, und einen Signalstecker (6A, 6B, 6C, 6D, 6F1 und 6F2), der am anderen Ende der Signalübertragungseinrichtung vorgesehen ist, umfassen und sich zumindest in der Beleuchtungsmethode oder dem Signalverarbeitungssystem unterscheiden,

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95

15 eine Beleuchtungseinrichtung (15a, 15b, 15c), die eine Beleuchtungssteckeraufnahme (11a, 11b) aufweist, die mit entsprechenden Beleuchtungslightsteckern der Vielzahl von Endoskopen lösbar verbunden werden kann und Beleuchtungslichter zuführt, die an die Vielzahl von Endoskopen angepaßt sind, und eine Signalverarbeitungseinrichtung (25a, 25b), die eine Signalsteckeraufnahme (12a, 12b) aufweist, die mit entsprechenden Signalsteckern der Vielzahl von Endoskopen lösbar verbunden werden kann und die Signale der Vielzahl von Endoskopen verarbeitet, wobei zumindest die Beleuchtungssteckeraufnahme (11a, 11b) oder die Signalsteckeraufnahme (12a, 12b) mehrfach vorgesehen ist.

2. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vielzahl von Arten von Endoskopen (2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F) sich im Hinblick auf die Beleuchtungsmethode und das Signalverarbeitungssystem unterscheiden und ein Endoskop erster Art (2A, 2C), das mit einer Zeitfolgetyp-Farbbildaufnahmeeinrichtung ausgestattet ist, die die entsprechenden Bilder des Gegenstands farbgetrennt in Zeitfolgen aufnimmt, und ein Endoskop zweiter Art (2B, 2D), das mit einer Synchronotyp-Farbbildaufnahmeeinrichtung ausgestattet ist, die eine Farbtrenneinrichtung aufweist, die das Bild des Gegenstands in Bilder einer Vielzahl von Wellenlängenbereichen hinsichtlich der Farbe trennt, einschließen.

3. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Farbmonitor (13) vorgesehen ist, dem ein Videosignal von der Signalverarbeitungseinrichtung zugeführt wird und der das Bild des Gegenstands in Farbe wiedergibt.

4. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ferner ein Endoskop (2E) dritter Art vorgesehen ist, das ein längliches Einführteil (3) in dessen Kopfteil ein Beleuchtungsfenster und ein Beobachtungsfenster vorgesehen sind, ein Okularteil (7), das am rückseitigen Ende des Einführteils (3) vorgesehen ist, eine Beleuchtungslichtübertragungseinrichtung (14), die ein Beleuchtungslight zum Beleuchtungsfenster führt, ein optisches Abbildungssystem (17), das das von einem Gegenstand zurückkehrende, über das Beobachtungsfenster eintretende Licht empfängt und das Bild des Gegenstandes erzeugt, eine Bildübertragungseinrichtung (19), die das von dem optischen Abbildungssystem erzeugte Bild des Gegenstands zum Okularteil (7) überträgt, und einen Beleuchtungsstecker (5E) aufweist, der am eintrittsseitigen Ende der Beleuchtungslichtübertragungseinrichtung (14) vorgesehen ist und mit einer Beleuchtungssteckeraufnahme (11a, 11b) der Beleuchtungseinrichtung (15a, 15b) lösbar verbunden werden kann.

5. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Endoskop erster Art aus einer Vorrichtung (2C) besteht, die das Endoskop (2E) dritter Art und eine Fernsehkamera (8C) aufweist, die mit dem Okularteil (7) des Endoskops (2E) dritter Art verbunden ist und eine Bildaufnahmeeinrichtung einschließt, die das Bild des Gegenstandes im Zeitfolgeverfahren in Farbe aufnimmt.

6. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Endoskop zweiter Art aus einer Vorrichtung (2D) besteht, die das Endoskop (2E) dritter Art und eine Fernsehkamera (8D) aufweist, die mit dem Okularteil (7) des Endoskops (2E) dritter Art verbunden ist und eine Bildaufnahmeeinrichtung einschließt, die das Bild des Gegenstandes im Synchronverfahren in Farbe aufnimmt.

7. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß entsprechend der Art des Endoskops sowohl die Beleuchtungssteckeraufnahme (11a, 11b) als auch die Signalsteckeraufnahme (12a, 12b) mehrfach vorgesehen sind.

8. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich die Signalsteckeraufnahme (147a, 147b) entsprechend der Art des Endoskops mehrfach vorgesehen ist und daß die Beleuchtungssteckeraufnahme (148) einfach vorgesehen ist.

9. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich die Beleuchtungssteckeraufnahme (11a, 11b) entsprechend der Art des Endoskops mehrfach vorgesehen ist und daß die Signalsteckeraufnahme (12) einfach vorgesehen ist.

10. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtung (15a) und die Signalverarbeitungseinrichtung (25a, 25b) integral ausgebildet sind.

11. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtung (292) und die Signalverarbeitungseinrichtung (293a) getrennt ausgebildet sind.

12. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung eine erste Signalverarbeitungsschaltung (25a), die die Signale des Endoskops erster Art verarbeitet, und eine zweite Signalverarbeitungsschaltung (25b) aufweist, die die Signale des Endoskops zweiter Art verarbeitet.

13. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtung eine erste Lichtquelleneinrichtung (15a), die ein an das Endoskop erster Art angepaßtes Beleuchtungslight liefert

und eine zweite Lichtquelleneinrichtung (15b) aufweist, die ein an das Endoskop zweiter Art angepaßtes Beleuchtungslicht liefert, wobei die erste und zweite Lichtquelleneinrichtung getrennt voneinander angeordnet sind.

14. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest das Endoskop erster Art oder das Endoskop zweiter Art eine Unterscheidungsinformations-Erzeugungseinrichtung (27) aufweist, die eine Information im Hinblick auf das verwendete Aufnahmesystem erzeugt und daß die Signalverarbeitungseinrichtung (25a, 25b) eine Unterscheidungsschaltung (28a, 28b) aufweist, in die die Information der Unterscheidungsinformations-Erzeugungsschaltung (27) eingegeben wird und die das Aufnahmesystem des angeschlossenen Endoskops unterscheidet.

15. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Warneinrichtung (66a, 66b) vorgesehen ist, die auf der Basis des Ausgangssignals der Unterscheidungsschaltung (28a, 28b) einen Alarm erzeugt, falls ein Endoskop anderer Art mit einer Beleuchtungssteckeraufnahme und einer Signalstecker-aufnahme verbunden ist.

16. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtung eine Beleuchtungssteckeraufnahme (11), die gemeinsam vom Endoskop erster Art und vom Endoskop zweiter Art benutzt wird, und eine Lichtquelleneinrichtung (15) aufweist, die auf ein Zeitfolgelicht oder ein weißes Licht schalten und dieses an die Beleuchtungssteckeraufnahme (11) abgeben kann.

17. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelleneinrichtung (15) auf ein Zeitfolgelicht oder ein weißes Licht auf der Basis des Ausgangssignals der Unterscheidungsschaltung (28a, 28b) schalten kann.

18. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung (25a, 25b) eine Signalsteckeraufnahme (12), die gemeinsam vom Endoskop erster Art und vom Endoskop zweiter Art benutzt werden kann, eine Signalverarbeitungsschaltung (41a) vom Zeitfolgetyp, eine Signalverarbeitungsschaltung (41b) vom Synchrontyp und eine Schalteinrichtung (103) aufweist, die wahlweise die Signalverarbeitungsschaltung (41a) vom Zeitfolgetyp oder die Signalverarbeitungsschaltung (41b) vom Synchrontyp mit der Signalsteckeraufnahme (12) verbindet.

19. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung (103) die Seite der Signalverarbeitungseinrichtung (25a, 25b) auf der Basis des Ausgangssignals der Unterscheidungsschaltung (28) auswählt, die an das Bildaufnahmesystem des angeschlossenen Endoskops angepaßt ist.

20. Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vielen Arten von Endoskopen sich untereinander hinsichtlich der Beleuchtungsmethode unterscheiden und ein Endoskop vierter Art zur Beobachtung eines Bildes eines Gegenstands in einem sichtbaren Band sowie ein Endoskop (2F) fünfter Art zur Beobachtung eines Bildes eines Gegenstands in einem speziellen Wellenlängenbereich einschließen.

21. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Endoskop vierter Art und das Endoskop (2F) fünfter Art jeweils eine Bildaufnahmeeinrichtung vom Zeitfolgetyp aufweisen und das die Beleuchtungseinrichtung mit einer Beleuchtungssteckeraufnahme (11a) für das Endoskop fünfter Art, einer Lichtquelleneinrichtung (15a), die an diese Beleuchtungssteckeraufnahme (11a) ein Licht für das Zeitfolgeverfahren durch Kombination drei verschiedenen Wellenlängenbereichen im sichtbaren Band gibt, einer Beleuchtungssteckeraufnahme (11c) für das Endoskop vierter Art und einer Lichtquelleneinrichtung (15c), die an diese Beleuchtungssteckeraufnahme (11c) ein Licht für das Zeitfolgeverfahren durch Kombination spezieller Wellenlängenbereiche abgibt, ausgestattet ist.

22. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Endoskop vierter Art und das Endoskop (2F) fünfter Art jeweils eine Bildaufnahmeeinrichtung vom Zeitfolgetyp aufweisen und daß die Beleuchtungseinrichtung mit einer Beleuchtungssteckeraufnahme (11), die von dem Endoskop vierter und dem Endoskop fünfter Art gemeinsam verwendet wird, und einer Lichtquelleneinrichtung ausgestattet ist, die an diese Beleuchtungssteckeraufnahme ein Licht für das Zeitfolgeverfahren durch Kombination von drei verschiedenen Wellenlängenbereichen im sichtbaren Band oder ein Licht für das Zeitfolgeverfahren durch Kombination spezieller Wellenlängenbereiche abgeben kann.

23. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelleneinrichtung eine Lampe (31), ein Drehfilter (533), das alternativ in den Beleuchtungslichtweg zwischen Lampe (31) und Beleuchtungssteckeraufnahme (11) eingesetzt werden kann und das Licht der Lampe (31) in Zeitfolgen in drei verschiedene Wellenlängenbereiche im sichtbaren Band trennt, und ein Drehfilter aufweist, das das Licht der Lampe (31) in Zeitfolgen in eine Vielzahl von speziellen Wellenlängenbereichen trennt.

24. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Endoskop vierter Art mit einer Bildaufnahmeeinrichtung vom Zeitfolgetyp ausgestattet ist, daß das Endoskop fünfter Art mit einer Bildaufnahmeeinrichtung vom Synchrontyp ausgestattet ist, daß die Beleuchtungseinrichtung eine Beleuchtungssteckeraufnahme, die gemeinsam vom Endoskop vierter Art und dem Endoskop fünfter Art verwendet wird, und eine Lichtquelleneinrichtung aufweist, die an die Beleuchtungssteckeraufnahme ein Licht für das Zeitfolgeverfahren durch Kombination von drei verschiedenen Wellenlängenbereichen im sichtbaren Band oder ein Licht, das einen speziellen Wellenlängenbereich einschließt, der durch das Endoskop fünfter Art hinsichtlich der Farbe getrennt wird, abgibt.

25. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelleneinrichtung eine Lampe (31), ein Drehfilter (33a), das alternativ in den Beleuchtungslichtweg zwischen Lampe und Beleuchtungssteckeraufnahme eingesetzt werden kann und das Licht der Lampe in Zeitfolgen in drei verschiedene Wellenlängenbereiche im sichtbaren Band trennt, und ein Filter (620) aufweist, das auf ein Licht begrenzt ist, das einen speziellen Wellenlängenbereich einschließt, der durch das Endoskop fünfter Art hinsichtlich der Farbe getrennt wird.

26. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vielen Arten von Endoskopen

ein Endoskop erster Art, das mit einer Farbbildaufnahmeeinrichtung vom Zeitfolgetyp ausgestattet ist, die entsprechende Bilder des Gegenstands farbgetrennt in Zeitfolgen aufnimmt, ein Endoskop zweiter Art, das mit einer Farbbildaufnahmeeinrichtung vom Synchronotyp ausgestattet ist, die eine Farbtrenneinrichtung aufweist, die ein Bild des Gegenstands in Bilder in einer Vielzahl von Wellenlängenbereichen farblich trennt, und ein Endoskop fünfter Art zum Beobachten des Bild des Gegenstands in einem speziellen Wellenlängenbereich einschließen.

5 27. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalsteckeraufnahme entsprechend dem Aufnahmesystem der Bildaufnahmeeinrichtung mehrfach und die Beleuchtungsstecker-
aufnahme einfach vorgesehen ist.

10 28. Endoskopvorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalsteckeraufnahme entsprechend dem Aufnahmesystem der Bildaufnahmeeinrichtung mehrfach vorgesehen ist, daß die Beleuchtungssteckeraufnahme einfach vorgesehen ist, und daß das Endoskop (2F) fünfter Art eine Vielzahl von Signalsteckern (6F1, 6F2) aufweist, die mit einer Vielzahl von entsprechend dem Aufnahmesystem vorgesehenen Signalsteckeraufnahmen verbunden werden kann.

15 **Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Endoskopvorrichtung, bei der mehrere Endoskoparten Verwendung finden können, die sich hinsichtlich des Beleuchtungsverfahrens und des Abbildungssystems unterscheiden.

20 In letzter Zeit wird in zunehmenden Maße Gebrauch von einem Endoskop (auch Skop oder Fiberskop bezeichnet) gemacht, mit dessen Hilfe ein in einem Körperhohlraum gelegenes Organ oder dergleichen mittels eines länglichen, in den Körperhohlraum eingeführten Einführteils beobachtet und irgendeine Heilbehandlung, falls erforderlich, unter Verwendung eines entsprechenden, über einen Behandlungsinstrumentenkanal des Endoskops eingeführten Behandlungsinstruments durchgeführt werden kann.

25 Ferner sind auch verschiedene elektronische Endoskope vorgeschlagen worden, bei denen eine Festkörperabbildungs- bzw. Aufnahmeeinrichtung in Form eines ladungsgekoppelten Elements (CCD-Elementes) für die Abbildungseinrichtung verwendet wird. Im Vergleich zu einem Fiberskop weist ein solches elektronisches Endoskop folgende Vorteile auf: Die Auflösung ist höher, die Bilder können leichter aufgezeichnet und reproduziert werden und die Bildverarbeitung, wie z.B. eine Vergrößerung der Bilder und ein Vergleich zweier Bilder kann einfacher vorgenommen werden.

30 Für das Farbbildaufnahmeverfahren der oben erwähnten elektronischen Endoskope finden ein Teilbild- bzw. Zeitfolgeverfahren, bei dem das Beleuchtungslicht sequenziell auf R (Rot), G (Grün) und B (Blau) geschaltet wird, wie dies z.B. in der JP-82 731/1986 offenbart ist, und ein Synchronverfahren (auch als Farbmosaikverfahren bezeichnet) Verwendung, bei dem eine Filteranordnung auf der Vorderseite einer Festkörperaufnahmeeinrichtung vorgesehen ist, die in Form eines Mosaiks angeordnete Farbfilter aufweist, die Farblichter R, G und B entsprechend übertragen, wie dies z.B. in der JP 76 888/1985 offenbart ist. Das Zeitfolgeverfahren weist den Vorteil auf, daß die Abmessung des Systems kleiner als beim Synchronverfahren gemacht werden können. Auf der anderen Seite hat das Synchronverfahren den Vorteil, daß keine Farbverschiebung auftritt.

35 Es gibt viele Arten von elektronischen Endoskopen für die jeweiligen Verwendungszwecke. Zum Beispiel wird für das obere oder untere Verdauungsorgan ein elektronisches Endoskop verwendet, bei dem der Außen-
durchmesser des Einführteils etwa 10 mm beträgt. Für die Bronchien ist z.B. andererseits ein elektronisches Endoskop erforderlich, dessen Einführteil einen Außendurchmesser von etwa 5 mm aufweist. Es ist physikalisch und funktionell unsinnig, die gleiche Art von Abbildungseinrichtung und die gleiche Art von Beleuchtungssystem für verschiedene elektronische Endoskope zu verwenden, bei denen die Außendurchmesser der Einführteile einen weiten Bereich überdecken. Um z.B. ein elektronisches Endoskop für die Bronchien (kleiner Außendurchmesser) zu realisieren, kann lediglich eine Bildaufnahmeeinrichtung mit einer geringen Anzahl an Bildpunkten Verwendung finden.

40 Ist die Anzahl an Bildpunkten gering, so ist zur Vermeidung einer Verringerung der Auflösung ein Farbaufnahmesystem mit einem Zeitfolgeverfahren vorteilhafter, bei dem der Gegenstand in einer Zeitfolge mit Lichtstrahlen der Wellenlängen von R, G und B beleuchtet und unter diesen Beleuchtungslaternen entsprechend dieser Zeitfolge aufgenommen wird und bei dem dann die Bilder kombiniert und in Farbe wiedergegeben werden, als ein Farbaufnahmesystem mit einem Synchronverfahren, bei dem ein Farbmosaikfilter Verwendung findet.

45 Soll der Außendurchmesser des Einführteils andererseits 10 mm betragen, so ist es zur Verbesserung der Bildqualität von Vorteil, die Anzahl an Bildpunkten zu erhöhen und das Bildaufnahmesystem zu synchronisieren.

50 Das vorstehend erwähnte Fiberskop oder elektronische Endoskop steht gewöhnlich bei seiner Verwendung mit einer entsprechend angepaßten Lichtquelleneinrichtung, die das Beleuchtungslicht zuführt, sowie mit einem Videoprozessor, der die Videosignale verarbeitet in Verbindung.

55 Bei dem Fiberskop, dem elektronischen Endoskop mit Zeitfolgeverfahren und dem elektronischen Endoskop mit Synchronverfahren, die vorstehend erwähnt wurden, unterscheiden sich das Beleuchtungsverfahren und die Signalverarbeitung. Der konventionelle Videoprozessor ist entweder an das Zeitfolgeverfahren oder an das Synchronverfahren angepaßt. Demzufolge muß der Anwender abhängig von den zu verwendenden Endoskoparten jeweils unterschiedliche Videoprozessoren vorsehen und unterschiedliche Bedienungshandgriffe ausführen, was unwirtschaftlich bzw. uneffektiv ist.

60 65 Im übrigen ist in der JP-2 43 625/1985 ein Verbindungssystem offenbart, mit dessen Hilfe ein Fiberskop, das mit einem optischen Faserbündel zur Bildübertragung ausgestattet ist, mit einer Steuereinrichtung eines elektronischen Endoskops mit Zeitfolgeverfahren derart verbunden wird, daß das Bild auf der Bildwiedergabefläche eines Fernsehmonitors oder dergleichen betrachtet werden kann. Bei diesem System kann jedoch ein Endoskop,

das mit einer Bildaufnahmeeinrichtung mit Synchronverfahren ausgestattet ist, keine Verwendung finden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß mehrere Arten von Endoskopen, die sich hinsichtlich des Beleuchtungsverfahrens und des Bildaufnahmesystems unterscheiden, nicht in Verbindung mit einem gemeinsamen Videoprozessor verwendet werden können. Diese Beschränkung gilt jedoch nicht nur für die Endoskope mit Zeitfolgeverfahren und Synchronverfahren. Zum Beispiel können auch ein Endoskop zum Beobachten eines Gegenstands im Bereich sichtbarer Strahlen und ein Endoskop zum Beobachten eines Gegenstands im Bereich von infraroten Strahlen nicht mit einem gemeinsamen Videoprozessor benutzt werden.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine Endoskopvorrichtung vorzuschlagen, bei der eine Vielzahl von Arten von Endoskopen, die sich zumindest hinsichtlich der Beleuchtungsmethode oder des Signalverarbeitungssystems unterscheiden, mit einer gemeinsamen Steuereinrichtung betrieben werden kann, was zu einem einfachen Aufbau führt. Insbesondere sollen sowohl ein Endoskop, das ein Bildaufnahmesystem mit Zeitfolgeverfahren aufweist, als auch ein Endoskop, das ein Bildaufnahmesystem mit einem Synchronverfahren aufweist, mit einer gemeinsamen Steuereinrichtung betrieben werden.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich anhand der Patentansprüche.

Die erfindungsgemäße Endoskopvorrichtung ist mit einer Vielzahl von Arten von Endoskopen ausgestattet, die sich zumindest hinsichtlich der Beleuchtungsmethode oder des Signalverarbeitungssystems unterscheiden, wobei jedes Endoskop ein längliches Einführteil, in dessen Kopfteil ein Beleuchtungsfenster und ein Beobachtungsfenster vorgesehen sind, eine Beleuchtungslicht-Übertragungseinrichtung, die das Beleuchtungslicht zum Beleuchtungsfenster führt, von wo es auf den zu betrachtenden Gegenstand einfällt, eine Bildaufnahmeeinrichtung, die ein Bild eines Gegenstands durch Empfang des vom Gegenstand zurückkehrenden Lichts abbildet bzw. aufnimmt, und eine Signalübertragungseinrichtung, die mit einem Ende mit der Bildaufnahmeeinrichtung verbunden ist, aufweist. An dem eintrittsseitigen Ende der oben erwähnten Beleuchtungslicht-Übertragungseinrichtung ist ein Beleuchtungsstecker und an dem anderen Ende der oben erwähnten Signalübertragungseinrichtung ein Signalstecker vorgesehen. Die Endoskopvorrichtung ist ferner mit einer Beleuchtungseinrichtung, die eine Beleuchtungssteckeraufnahme aufweist, in die lösbar der Beleuchtungsstecker der oben erwähnten Vielzahl von Arten von Endoskopen eingeführt werden kann, und ein Beleuchtungslicht liefert, das an jedes der Vielzahl von Arten von Endoskopen angepaßt ist, sowie einer Signalverarbeitungseinrichtung ausgestattet, die eine Signalsteckeraufnahme aufweist, in die lösbar jeder Signalstecker der oben erwähnten Vielzahl von Arten von Endoskopen eingeführt werden kann, und die Signale jedes der Vielzahl von Arten von Endoskopen verarbeitet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 bis 11 ein erstes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 1 die gesamte Endoskopvorrichtung in perspektivischer Ansicht,

Fig. 2 den Aufbau eines das Zeitfolgeverfahren verwendenden, elektronischen Endoskops und einer Bilderzeugungseinrichtung anhand eines Blockdiagramms,

Fig. 3 den Aufbau eines das Synchronverfahren verwendenden, elektronischen Endoskops in schematischer Darstellung,

Fig. 4 den Aufbau eines Fiberskops, das mit einer außenseitigen angebrachten Kamera vom Zeitfolgetyp ausgestattet ist, in schematischer Darstellung,

Fig. 5 den Aufbau eines Fiberskops, das mit einer außenseitigen angebrachten Kamera vom Synchronotyp ausgestattet ist, in schematischer Darstellung,

Fig. 6 den Aufbau eines Fiberskops in schematischer Darstellung,

Fig. 7 den Aufbau einer Prozeßschaltung vom Zeitfolgetyp anhand eines Blockdiagramms,

Fig. 8 den Aufbau einer Prozeßschaltung vom Synchronotyp anhand eines Blockdiagramms,

Fig. 9(A) den Aufbau einer Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltung eines Endoskops von Zeitfolgetyp in schematischer Darstellung,

Fig. 9(B) den Aufbau einer Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltung eines Endoskops vom Synchronotyp in schematischer Darstellung,

Fig. 10(A) den Aufbau einer Unterscheidungsschaltung für ein Endoskop vom Zeitfolgetyp anhand eines Schaltdiagramms,

Fig. 10(B) den Aufbau einer Unterscheidungsschaltung für ein Endoskop vom Synchronotyp anhand eines Schaltdiagramms,

Fig. 11(A) und (B) Modifikationen eines Steckers und einer Steckeraufnahme in perspektivischen Ansichten wiedergeben;

Fig. 12 bis 14 ein zweites Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 12 den Aufbau einer Ausgangsschaltung anhand eines Blockdiagramms,

Fig. 13 den Aufbau einer Unterscheidungsschaltung anhand eines Schaltdiagramms, und

Fig. 14 ein anderes Beispiel einer Endoskopunterscheidungseinrichtung in schematischer Darstellung wieder gibt;

Fig. 15 und 16 ein drittes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 15 eine Modifikation einer Ausgangsschaltung anhand eines Blockdiagramms und

Fig. 16 eine weitere Modifikation einer Ausgangsschaltung anhand eines Blockdiagramms wiedergibt;

Fig. 17 und 18 ein viertes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 17 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung und

Fig. 18 ein Lichtquellenteil in schematischer Ansicht wiedergibt;

Fig. 19 bis 28 ein fünftes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 19 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung anhand eines Blockdiagramms,

Fig. 20 ein Beispiel des Systems dieses Ausführungsbeispiels in perspektivischer Ansicht,

Fig. 21 ein Drehfilter in perspektivischer Ansicht,

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

gungsteil 4 weg und ist am vorderen Ende mit einem Lichtquellenverbinder bzw. -Stecker 5A, 5B, 5C, 5D oder 5E ausgestattet. Beim elektronischen Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp und beim elektronischen Endoskop 2B vom Synchrontyp ist zusätzlich zum Lichtquellenstecker 5A bzw. 5B an der Seite der Universalanschlussschnur 5 ein Signalstecker 6A bzw. 6B vorgesehen. Das Fiberskop 2C und das Fiberskop 2D ergibt sich dadurch, daß am Okularteil 7 des Fiberskops 2E eine Fernsehkamera 8C vom Zeitfolgetyp bzw. eine Fernsehkamera vom Synchrontyp 8D angebracht wird. Signalstecker 6C und 6D sind entsprechend mit den vorderen Enden derjenigen Signalkabel verbunden, die aus den Fernsehkameras 8C und 8D herausgeführt sind. An der Vorderseite eines Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 1a sind zwei Steckeraufnahmesätze derart vorgesehen, daß die Stecker 5A, 6A; 5B, 6B; 5C, 6C; 5D, 6D; 5E der jeweiligen Endoskope 2A, 2B, 2C, 2D und 2E (die nachfolgend insgesamt mit dem Bezugszeichen 2 verdeutlicht werden) in diese Steckeraufnahmesätze eingeführt werden können, um die Endoskope in Betrieb setzen zu können. Diese Steckeraufnahmen weisen eine mit einer Lichtquelle vom Zeitfolgetyp in Verbindung stehende Steckeraufnahme 11a und eine für Signale vom Zeitfolgetyp vorgesehene Steckeraufnahme 12a wie auch eine mit einer Lichtquelle mit weißem Licht in Verbindung stehende Steckeraufnahme 11b und eine für Signale vom Synchrontyp vorgesehene Steckeraufnahme 12b auf. Die mit einer Lichtquelle vom Zeitfolgetyp in Verbindung stehende Steckeraufnahme 11a ist so ausgebildet, daß diese die sprechenden, eine gleiche Form aufweisenden Lichtquellenstecker 5A und 5C des elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp und des Fiberskops 2C mit außenseitig angebrachter Fernsehkamera zur Herstellung einer Verbindung aufnehmen kann (diese beiden Endoskope 2A und 2C wurden vorstehend als Zeitfolgetyp-Endoskope bezeichnet). Die für Signale vom Zeitfolgetyp vorgesehene Steckeraufnahme 12a, die auf der Unterseite der oben erwähnten, mit einer Lichtquelle vom Zeitfolgetyp in Verbindung stehenden Steckeraufnahme 11a benachbart ist, ist so ausgebildet, daß diese die entsprechenden, eine gleiche Form aufweisenden Signalstecker 6A und 6C des elektronischen Endoskops 2A von Zeitfolgetyp bzw. des Fiberskops 2C mit außenseitig angebrachter Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp, d.h. der Endoskope 2A und 2C vom Zeitfolgetyp zur Herstellung einer Verbindung aufnehmen kann.

Damit andererseits der Lichtquellenstecker 5B des elektronischen Endoskops 2B vom Synchrontyp, der Lichtquellenstecker 5D des Fiberskops 2D mit außenseitig angebrachter Fernsehkamera vom Synchrontyp (diese beiden Endoskope 2B und 2D wurden vorstehend als Endoskope vom Synchrontyp bezeichnet) und der Lichtquellenstecker 5E des Fiberskops 2E entsprechend mit der mit einer Lichtquelle mit weißem Licht in Verbindung stehenden Steckeraufnahme 11b verbunden werden können, weisen diese Stecker 5B, 5D und 5E die gleiche Form auf.

Damit der Signalstecker 6B des elektronischen Endoskops 2B vom Synchrontyp und der Signalstecker 6D des Fiberskops 2D mit außenseitig angebrachter Fernsehkamera vom Synchrontyp mit der für Signale vom Synchrontyp vorgesehenen Steckeraufnahme 12b verbunden werden kann, die der Unterseite der mit einer Lichtquelle mit weißem Licht in Verbindung stehenden Steckeraufnahme 11b benachbart ist, weisen diese Stecker 6B und 6D jeweils die gleiche Form auf.

Für den Fall, daß das oben erwähnte Fiberskop 2E Verwendung finden soll, wird eine Beobachtung mit bloßem Auge vorgenommen. Werden jedoch die anderen Endoskope 2A, 2B, 2C und 2D verwendet, so kann das aufgenommene Bild in Farbe mittels eines Farbmonitors 13 betrachtet werden, der mit dem Signalausgang der Bilderzeugungseinrichtung 1a verbunden ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Lichtquellenstecker 5A, 5B, 5C, 5D und 5E der jeweiligen Endoskope 2 mit Lichtleiterverbindern und luft- bzw. wasserführenden Verbindern ausgestattet, die entsprechend mit den Steckeraufnahmen 11a und 11b verbunden werden können.

Der innere Aufbau der oben erwähnten Endoskope 2A, 2B, 2C, 2D und 2E ist jeweils in den Fig. 2, 3, 4, 5 bzw. 6 wiedergegeben.

Durch jedes Endoskop 2 ist ein Lichtleiter 14 hindurchgeführt, der das Beleuchtungslicht überträgt. Das der eintrittsseitigen Stirnfläche des Lichtleiters 14 von einem in der Bilderzeugungseinrichtung 1a angeordneten Lichtquellenteil 15a oder 15b zugeführte Beleuchtungslicht wird zur austrittsseitigen Stirnfläche des Lichtleiters 14 übertragen und kann über eine Lichtverteilungslinse 16, die vor der austrittsseitigen Stirnfläche des Lichtleiters 14 angeordnet ist, die Objektseite vor der Linse 16 beleuchten.

Bei jedem der Endoskope 2 ist im Kopfteil des Einführteils 3 eine bilderzeugende Objektivlinse 17 angeordnet. Bei dem elektronischen Endoskop 2A oder 2B vom Zeitfolgetyp bzw. Synchrontyp ist in der Brennebene dieser Objektivlinse 17 ein CCD-Element 18 angeordnet, während andererseits bei dem Fiberskop 2E, dem Fiberskop 2C mit befestigter Fernsehkamera 8C oder dem Fiberskop 2D mit befestigter Fernsehkamera 8D sich die eintrittsseitige Stirnfläche des Bildleiters 19 in der Brennebene der Objektivlinse 17 befindet.

Gegenüber der austrittsseitigen Stirnfläche des obenerwähnten Bildleiters 14 ist ein Okular 21 angeordnet. Bei dem Fiberskop 2E kann die Beobachtung mit dem bloßen Auge erfolgen, indem dieses nahe an das Okularteil 7 gebracht wird.

Ist andererseits eine Fernsehkamera 8C vom Zeitfolgetyp oder eine Fernsehkamera 8D vom Synchrontyp am Okularteil 7 des Fiberskops 2E befestigt, so ist ein CCD-Element 22 (über eine nichtdargestellte bilderzeugende Linse) gegenüber dem Okular 21 angeordnet. Im übrigen ist auf der Vorderseite der Abbildungsfläche des CCD-Elements 18 oder 22 ein Farbmosaikfilter 23 angeordnet, daß bei dem elektronischen Endoskop 2B vom Synchrontyp oder der Fernsehkamera 8D vom Synchrontyp verwendet wird.

Das auf der Abbildungsfläche erzeugte optische Bild wird mit Hilfe des CCD-Elements 18 oder 22 fotoelektrisch umgewandelt, das erhaltene Signal mittels eines Vorverstärkers 24 verstärkt und anschließend über eine Signalübertragungsleitung zur Seite des Signalsteckers 6 (der die Signalstecker 6A, 6B, 6C oder 6D repräsentiert) übertragen. Vom Stecker 6 gelangt das Signal über die Steckeraufnahme 12a oder 12b, in die der Stecker 6 eingeführt ist, in einen Videoprozessor 25a oder 25b. Ein CCD-Steuertakt wird dem CCD-Element 18 oder 22 von Seiten eines Treibers 26a oder 26b angelegt, der in dem Videoprozessor 25a oder 25b enthalten ist.

Fig. 22 ein Teil eines Drehfilters während dessen Drehung in schematischer Ansicht,
 Fig. 23 eine Modifikation eines Drehfilters in perspektivischer Ansicht,
 Fig. 24 eine teilweise geschnittene Ansicht der Fig. 23,
 Fig. 25 eine Modifikation eines Drehfilters in schematischer Darstellung,
 Fig. 26 eine Modifikation einer Bilderzeugungseinrichtung in perspektivischer Ansicht,
 5 Fig. 27 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung bei einer Modifikation dieses Ausführungsbeispiels anhand eines Blockdiagramms und
 Fig. 28 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung bei einer Modifikation dieses Ausführungsbeispiels anhand eines Blockdiagramms wiedergibt;

10 Fig. 29 bis 39 ein sechstes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 29 die gesamte Endoskopvorrichtung in perspektivischer Ansicht,
 Fig. 30 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung anhand eines Blockdiagramms,
 Fig. 31 ein Lichtquellenteil in schematischer Darstellung,
 Fig. 32 einen konkreten Aufbau einer Lichtquelleneinrichtung in schematischer Darstellung,
 15 Fig. 33 eine Lichtquelleneinrichtung in perspektivischer Ansicht,
 Fig. 34 eine Modifikation der Fig. 33 in perspektivischer Ansicht,
 Fig. 35 u. 36 Modifikationen eines Bewegungsmechanismus eines Drehfilters in perspektivischen Ansichten,
 Fig. 37 u. 38 Modifikationen eines Bewegungsmechanismus eines Drehfilters in schematischen Darstellungen und
 20 Fig. 39 eine Endoskopvorrichtung bei einer Modifikation dieses Ausführungsbeispiels in perspektivischer Ansicht wiedergeben;

Fig. 40 bis 42 ein siebtes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 40 ein Lichtquellenteil in schematischer Darstellung,
 Fig. 41 ein Drehfilter in schematischer Darstellung und
 Fig. 42 den Aufbau einer Prozeßschaltung vom Zeitfolgetyp anhand eines Blockdiagramms wiedergibt;
 25 Fig. 43 bis 45 ein achtes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 43 das äußere Erscheinungsbild einer Endoskopvorrichtung,
 Fig. 44 ein Lichtquellenteil und einen Videoprozessor vom Zeitfolgetyp in Kombination anhand eines Blockdiagramms und
 Fig. 45 ein Lichtquellenteil und einen Videoprozessor vom Synchrontyp in Kombination anhand eines Blockdiagramms wiedergibt;

30 Fig. 46 ein Blockdiagramm eines Lichtquellenteils, das sich auf das neunte Ausführungsbeispiel bezieht;
 Fig. 47 bis 49 ein zehntes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 47 das Gesamtsystem einer Endoskopvorrichtung in perspektivischer Ansicht,
 Fig. 48 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung anhand eines Blockdiagramms und
 35 Fig. 49 eine Modifikation eines Steckers in perspektivischer Ansicht wiedergibt;
 Fig. 50 und 51 ein elftes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 50 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung anhand eines Blockdiagramms und
 Fig. 51 ein Lichtquellenteil in schematischer Darstellung wiedergibt;
 Fig. 52 und 53 ein zwölftes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 52 das äußere Erscheinungsbild einer Endoskop-
 vorrichtung und
 40 Fig. 53 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung anhand eines Blockdiagramms wiedergibt;
 Fig. 54 bis 56 ein dreizehntes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 54 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung anhand eines Blockdiagramms,
 Fig. 55 die übertragenen Wellenlängenbereiche der entsprechenden Filter eines Drehfilters für spezielle
 45 Bilder anhand eines Diagramms und
 Fig. 56 ein anderes Beispiel für übertragene Wellenlängenbereiche der jeweiligen Filter eines Drehfilters für spezielle Bilder anhand eines Diagramms wiedergibt;
 Fig. 57 bis 60 ein vierzehntes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 57 den Aufbau einer Bilderzeugungseinrichtung anhand eines Blockdiagramms,
 50 Fig. 58 ein Lichtquellenteil in geschnittener Ansicht,
 Fig. 59 einen Schnitt längs der Linie A-A' in Fig. 58 und
 Fig. 60 das Einsetzen und Entfernen einer Filterkassette in perspektivischer Ansicht wiedergibt;
 Fig. 61 und 62 ein fünfzehntes Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 61 eine Lichtquelleneinrichtung in perspektivischer Ansicht und
 55 Fig. 62 ein anderes Beispiel einer Lichtquelleneinrichtung in perspektivischer Ansicht wiedergibt; und
 Fig. 63 eine Endoskopvorrichtung gemäß einem sechzehnten Ausführungsbeispiel in perspektivischer Ansicht.
 Die Fig. 1 bis 11 zeigen das erste Ausführungsbeispiel.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist die Endoskopvorrichtung 1 des ersten Ausführungsbeispiels eine Bilderzeugungseinrichtung 1a auf, mit der irgendwelche Endoskope 2A, 2B, 2C, 2D und 2E verbunden werden können. In Fig. 1 sind fünf Arten von Endoskopen gezeigt, d.h. ein elektronisches Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp, ein elektronisches Endoskop 2B vom Synchrontyp, das ein Farbmosaikfilter verwendet, ein Fiberskop 2C an dem außenseitig eine Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp installiert ist (und das nachfolgend als Fiberskop 2C mit außenseitig angebrachter Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp bezeichnet wird), ein Fiberskop 2D, an dem außenseitig eine Fernsehkamera vom Synchrontyp angebracht ist (und das nachfolgend als Fiberskop 2D mit außenseitig angebrachter Fernsehkamera vom Synchrontyp bezeichnet wird) und ein Fiberskop 2E. Jedes der oben erwähnten Endoskope 2A, 2B, 2C, 2D und 2E weist ein längliches Einführteil 3 sowie ein am rückseitigen Ende dieses Einführteils 3 befestigtes Betätigungssteil 4 auf. Ein Universalanschlußschnur 5 streckt sich vom Betätigungssteil 4 bis zum Ende des Einführteils 3.

*R*0, der einen geeigneten Widerstandswert (z.B. 220 Ohm) aufweist, bzw. mittels eines Leitungsdrahts 73 überbrückt. In der Unterscheidungsschaltung 28a steht andererseits, wie aus Fig. 10 (A) ersichtlich, die eine Eingangsklemme 75 der beiden Eingangsklemmen 75, die mit den oben erwähnten beiden Klemmen 72 verbunden sind, mit einer Stromquellenanschlußklemme von z.B. + 5 Volt in Verbindung, während die andere Eingangsklemme 75 mit nicht invertierenden Eingängen von Komperatoren 76 und 77 und über einen Widerstand *R*0 mit beispielsweise 220 Ohm mit Erde verbunden ist.

An den invertierenden Eingang des Komperators 76 wird eine Spannung *V*1, z.B. 3 bis 4 Volt über eine Bezugsspannungsquelle angelegt, während dem invertierenden Eingang des anderen Komperators 77 eine Spannung *V*2, z.B. 1 bis 2 Volt über eine Bezugsspannungsquelle angelegt wird, wobei die Ausgangsgrößen der beiden Komperatoren über eine UND-Schaltung 78 mit zwei Eingängen einer Ausgangsklemme 79 zugeführt werden.

Diese Ausgangsklemme 79 befindet sich auf einem Pegel "L", falls der Signalstecker 6A und 6C des Zeitfolgetyps 2A oder 2C mit der Steckeraufnahme 12a vom Zeitfolgetyp verbunden ist. Die Ausgangsklemme 79 befindet sich jedoch auf einem Pegel "H", falls der Signalstecker 6B oder 6D des Endoskops 2B oder 2D vom Synchronotyp infolge eines Fehlers mit dieser Steckeraufnahme 12a in Verbindung steht. Anschließend wird ein Warnbefehlssignal an die Warnschaltung 66a ausgegeben, so daß zur Anzeige der Fehlverbindung der Summer betätigt oder die Leuchtdiode aufleuchtet.

Bei der anderen, in Fig. 10 (B) gezeigten Unterscheidungsschaltung (28b) werden die Ausgangsgröße des Komperators 76, die mittels eines Inverters 81 invertiert wird, und die Ausgangsgröße des Komperators 77 über eine UND-Schaltung 82 zu einer Ausgangsklemme 83 geführt.

Bei dieser Unterscheidungsschaltung 28b wird die Ausgangsklemme 83 den Pegel "L" aufweisen, falls das Endoskop 2B oder 2D vom Synchronotyp angeschlossen ist, und den Pegel "H" aufweisen, falls der Signalstecker 6A oder 6C des Endoskops 2A oder 2B vom Zeitfolgetyp infolge eines Fehlers angeschlossen ist. Daraufhin wird ein Warnbefehlssignal an die Warnschaltung 66b abgegeben, so daß die Fehlverbindung durch den Summer oder die Leuchtdiode angezeigt wird.

An der Vorderseite des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 1a sind z.B. ein Schalter *SW*a für eine Zeitfolgetyp-Stromquelle und ein Schalter *SW*b für eine Synchronotyp-Stromquelle vorgesehen, die unabhängig voneinander geschaltet werden können.

Da das erste Ausführungsbeispiel ein Lichtquellenteil 15a vom Zeitfolgetyp, einen Videoprozessor 25a vom Zeitfolgetyp, ein Lichtquellenteil 15b vom Synchronotyp und einen Videoprozessor 25b vom Synchronotyp aufweist und mit entsprechenden Verbindungseinrichtungen für die jeweiligen Endoskope ausgestattet ist, kann selbst dann, wenn irgendeines der Endoskope 2A und 2C vom Zeitfolgetyp und der Endoskope 2B und 2D vom Synchronotyp angeschlossen ist, das Beleuchtungslicht, das dem angeschlossenen Endoskop entspricht, zugeführt und das Signal bearbeitet werden, so daß das Bild des Gegenstands, das von diesem Endoskop aufgenommen wird, mit Hilfe eines Farbmonitors 13 in Farbe wiedergegeben werden kann.

Falls ein Fiberskop 2E verwendet wird, kann dessen Lichtquellenstecker 5E in die Steckeraufnahme 11b, die mit einer Lichtquelle mit weißem Licht verbunden ist, eingeführt werden, so daß eine Beobachtung mit bloßem Auge möglich ist.

Die Zeitfolgetyp-Steckeraufnahmen 11a und 12a für den Lichtquellen-Verbindungsteil und den Signalverbindungssteil bzw. die Synchronotyp-Steckeraufnahmen 11b und 12b für den Lichtquellenverbindungsteil und den Signalverbindungssteil sind nebeneinander angeordnet. Die Zeitfolgetyp-Steckeraufnahmen 11a und 12a und die Synchronotyp-Steckeraufnahmen 11b und 12b sind voneinander getrennt. Demzufolge kann das verbundene Endoskop in den für das jeweilige Bildaufnahmesystem erforderlichen Betriebszustand gebracht werden, in dem lediglich der Schalter *SW*a oder *SW*b ein- bzw. ausgeschaltet wird, ohne daß dabei das Endoskop nach jeder Benutzung entfernt werden muß.

Da die Lichtquellensteckeraufnahmen 11a und 11b für den Zeitfolgetyp und den Synchronotyp getrennt voneinander angeordnet sind, können das Zeitfolgetyp-Lichtquellenteil und das Lichtquellenteil für weißes Licht getrennt vorgesehen und das Beleuchtungslicht den jeweils unterschiedlichen Steckeraufnahmen zugeführt werden, ohne daß eine Ausgangseinrichtung zum Schalten des Zeitfolge-Beleuchtungslights und des weißen Beleuchtungslights erforderlich ist, was den Aufbau vereinfacht. Da außerdem die Signalsteckeraufnahmen 12a und 12b für den Zeitfolgetyp und den Synchronotyp getrennt sind, ist keine Schalteinrichtung zum Zuführen des Signals von der Festkörper-Bildaufnahmeeinrichtung 18 oder 22 zum Videoprozessor 25a vom Zeitfolgetyp bzw. zum Videoprozessor 25b vom Synchronotyp erforderlich, was den Aufbau vereinfacht.

Falls andererseits ein falsches Endoskop mit einer der an dem Gehäuse der Bilderzeugungseinrichtung vorgesehenen beiden Steckeraufnahmen 12a und 12b verbunden wird, so wird die falsche Verbindung mit Hilfe der Unterscheidungsschaltung 28a bzw. 28b erfaßt und durch die Warnschaltung 66a bzw. 66b angezeigt.

Wird entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel eine Bilderzeugungseinrichtung 1a vorgesehen, so ist man Endoskopen, die unterschiedliche Farbabbildungssysteme aufweisen, gewachsen, wobei sogar gleichzeitig das Fiberskop 2E verwendet werden kann.

Wird eine falsche Verbindung hergestellt, so wird ein Alarm ausgegeben. Demzufolge ist die Vorrichtung bequem zu handhaben.

Weist im übrigen der Signalstecker 6 (bzw. entsprechend die Signalsteckeraufnahme 12) des Zeitfolgetyps und des Synchronotyps eine unterschiedliche Form auf, so kann eine falsche Verbindung auf einfache Weise geschlossen und eine Fehlbedienung sicher verhindert werden.

Im übrigen stimmen die für die oben erwähnten beiden Farbabbildungssysteme verarbeiteten Signale hinsichtlich ihrer Form am Ausgang überein, d.h. sie stellen am Ausgang die drei Primärfarben oder ein NTSC-Videosignal dar. Auf diese Weise kann der gleiche Farbmonitor 13 verwendet werden (d.h. dieser Monitor kann mit den drei Primärfarben oder dem NTSC-Videosignal angesteuert werden).

Mit Ausnahme des Fiberskops 2E sind die anderen Endoskope mit entsprechenden Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltungen 27A, 27B, 27C und 27D ausgestattet, die Signale zur Unterscheidung der jeweiligen Endoskopart ausgeben, so daß das Endoskop über den Signalstecker 6 durch eine Unterscheidungsschaltung 28a oder 28b unterschieden werden kann, die in der Bilderzeugungseinrichtung 1a vorgesehen ist.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, umfaßt die Bilderzeugungseinrichtung 1a, mit der irgendeines der oben erwähnten Endoskope 2 verbunden werden kann, zwei Lichtquellenteile 15a und 15b sowie zwei Videoprozessoren 25a und 25b. Das Lichtquellenteil 15a ist vom Zeitfolgetyp. Das weiße Licht der Lampe 31a wird über ein mittels eines Motors 32a gedrehten Drehfilters 33a zu Beleuchtungslichtern R, G und B umgewandelt, dann mittels einer Kondensorlinse 34a konzentriert und der eintrittsseitigen Stirnfläche des Lichtleiters 14 zugeführt, der an der

10 Steckeraufnahme 11a angeordnet ist.

Das andere Lichtquellenteil 15b stellt eine Lichtquelle mit weißem Licht dar. Das weiße Licht der Lampe 31b wird mit Hilfe einer Kondensorlinse 35b konzentriert, zur Steckeraufnahme 11b für weißes Licht übertragen und dort der eintrittsseitigen Stirnfläche des Lichtleiters 14 zugeführt, der in dieser Steckeraufnahme 11b eingepaßt ist.

Der Videoprozessor 25a ist für die Signalsfrequenz der Bildaufnahmeeinrichtung (CCD-18) vom Zeitfolgetyp ausgelegt. Das an der Signaleingangsklemme der Steckeraufnahme 12a vom Zeitfolgetyp anliegendes Signal wird in eine Zeitfolge-Prozeßschaltung 41a eingegeben und die Signale, die mit den Beleuchtungslichtern der entsprechenden Wellenlängen von R, G und B erzeugt wurden, werden als Farbsignale R, G und B ausgegeben.

Anschließend werden diese Farbsignale R, G und B als drei Primärfarbensignale R, G und B über Treiber, die jeweils als Puffer 42 ausgebildet sind, an drei Primärfarbenausgangsklemmen 43a ausgegeben. Mit Hilfe einer Matrixschaltung 44a werden aus den oben erwähnten Farbsignalen R, G und B ein Helligkeitssignal Y sowie Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y erzeugt, die anschließend in einen NTSC-Kodierer 45a eingegeben und zu einem zusammengesetzten NTSC-Videosignal umgewandelt werden, das von einer NTSC-Ausgangsklemme 46a abgegeben wird. An einer Stelle am Außenumfang des Drehfilters 33a, das in dem Lichtquellenteil 15a vom Zeitfolgetyp enthalten ist, ist im übrigen ein Drehpositionssensor 51a vorgesehen, der die Drehposition des Drehfilters ermittelt. Die Taktgabe eines Taktgebers 52a ist mit Hilfe des Ausgangssignals dieses Drehpositionssensors 51a bezüglich der Drehung des Drehfilters 33a synchronisiert. Das Ausgangssignal dieses Taktgebers 52a steuert die zeitliche Abstimmung der Zeitfolge-Prozeßschaltung 41a.

Diese Zeitfolge-Prozeßschaltung 41a weist z.B. den in Fig. 7 gezeigten Aufbau auf.

Das Eingangssignal wird über einen Vorverstärker in eine Abtast-/ und Halteschaltung 54 eingegeben, dort abgetastet und gehalten, anschließend mit Hilfe einer γ -Korrekturschaltung 45 γ -korrigiert und dann durch einen A/D-Wandler 56 in ein digitales Signal umgewandelt. Die Signale, die unter den zeitlich versetzten Beleuchtungen von R, G und B erzeugt wurden, werden über einen Multiplexer 57, der von dem Signal des obenerwähnten Taktgebers 52a geschaltet wird, in einen R-Teilbildspeicher 58R, einen G-Teilbildspeicher 58G und einen B-Teilbildspeicher 58B eingeschrieben. Die in diese Teilbildspeicher 58R, 58G und 58B eingeschriebenen Signaldaten werden gleichzeitig ausgelesen, mittels D/A-Wandler 59 in entsprechenden analogen Farbsignalen R, G und B umgewandelt und dann in die Matrixschaltung 44a eingegeben bzw. den Puffern 42a zugeführt.

Andererseits wird das vom CCD-Element 18 oder 22 erzeugte Signal über die für Signale vom Synchronotyp vorgesehene Steckeraufnahme 12b in die Synchron-Prozeßschaltung 41b eingegeben, die ihrerseits ein Helligkeitssignal Y und Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y abgibt. Diese Signale werden in einen NTSC-Kodierer 45b eingegeben und in ein zusammengesetztes NTSC-Videosignal umgewandelt, das von der NTSC-Ausgangsklemme 46b abgegeben wird. Das Helligkeitssignal Y und die Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y werden auch in eine Inversmatrixschaltung 45b eingegeben und zu Farbsignalen R, G und B umgewandelt, wobei Primärfarbensignale R, G und B über entsprechende Puffer 42b, die Treiber bilden, von den drei Primärfarbensignalausgangsklemmen 43b abgegeben werden.

Bei der oben erwähnten Synchron-Prozeßschaltung 41b wird im übrigen wie aus Fig. 8 ersichtlich, das von dem Vorverstärker 24 verstärkte Signal des CCD-Elements 18 (oder 22) über eine Helligkeitssignal-Verarbeitungsschaltung 61 übertragen, um ein Helligkeitssignal Y zu erzeugen, und ebenso in einer Farbsignal-Regenerationsschaltung 62 eingegeben, um Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y für jede horizontale Zeile in Zeitreihen zu erzeugen, die in einer Weißabgleichsschaltung 63 einem Weißabgleich unterzogen werden. Eines davon wird direkt einem Analogschalter 64 zugeführt, während das andere um eine horizontale Zeile in einer 1H-Verzögerungsleitung 65 verzögert und in einen analogen Schalter 64' eingegeben wird, so daß Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y mit Hilfe des Schaltsignals eines Taktgebers 52b erhalten werden.

Die Taktgeber 52a und 52b steuern das entsprechende Anliegen der Signale an die Treiber 26a und 26b und die NTSC-Kodierer 45a und 45b und ermöglichen einen Signalprozeß, der im Hinblick auf die Steuerimpulse synchronisiert ist, die zum Auslesen der Signale aus dem CCD-Element 18 oder 22 verwendet werden. Bei dem Videoprozessor 25a vom Zeitfolgetyp ist der obenerwähnte Taktgeber 52a durch das Ausgangssignal des Drehpositionssensors 51a synchronisiert. Im übrigen enthalten die oben erwähnten NTSC-Kodierer 45a und 45b Puffer.

Jede der Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltungen 27A, 27B, 27C und 27D ist dadurch ausgebildet, daß ein Widerstand oder dergleichen mit jeweils unterschiedlichem Widerstandswert mit zwei Klemmen verbunden wird. In den Unterscheidungsschaltungen 28a und 28b kann unterschieden werden, ob ein Endoskop mit irgendeinem bestimmten Widerstandswert angeschlossen ist, in dem der Wert des zwischen zwei Klemmen liegenden Widerstands mit Hilfe eines Komparators oder dergleichen verglichen wird. Irgendeine Fehlverbindung wird mittels eines Summers oder durch Aufleuchten einer Leuchtdiode angezeigt.

In den Fig. 9 und 10 sind Beispiele für eine derartige Endoskop- bzw. Betriebsartensignal-Erzeugungsschaltung und eine solche Unterscheidungsschaltung dargestellt.

Wie aus Fig. 9 ersichtlich, sind bei den oben erwähnten Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltungen 27A und 27C bzw. 27B und 27D z.B. zwei Anschlußklemmen 72 in den Signalsteckern 6A und 6B mit einem Widerstand

der Ausgang den Pegel "H" annimmt, falls das Ausgangssignal eines Komparators 76, das mit Hilfe eines Inverters 99 invertiert wird, und das Ausgangssignal eines Komparators 77 über eine UND-Schaltung 100 mit zwei Eingängen geführt wird (falls das Endoskop 2A oder 2C vom Zeitfolgetyp angeschlossen ist), so können die Schalteinrichtungen 97 und 98 zur Zeitfolge-Seite geschaltet werden.

Falls die oben erwähnten Schalteinrichtungen 97 und 98 aus analogen Schaltern aufgebaut sind, so können diese mit Hilfe der in Fig. 14 gezeigten Verbindungserfassungseinrichtung 101 automatisch geschaltet werden.

So ist z.B. der Stecker vom Zeitfolgetyp mit einem Unterscheidungsstift 102 ausgestattet, der beim Stecker vom Synchrontyp nicht vorgesehen ist, während die Steckeraufnahme vom Zeitfolgetyp eine Ausnehmung aufweist, in die der Unterscheidungsstift 102 aufgenommen werden kann. In den beiden Seitenteilen, die der Ausnehmung gegenüberliegen, sind seitliche Löcher 103 ausgebildet. Ferner sind eine Lichtaussendeeinrichtung, die z.B. eine Leuchtdiode 104 darstellt, und eine Lichtempfangseinrichtung, wie z.B. ein Fototransistor 105 angeordnet. Ist kein Unterscheidungsstift 102 in die Ausnehmung der Steckeraufnahme eingeführt, so kann das von der Leuchtdiode 104 abgestrahlte Licht über die beiden Löcher 103 auf den Fototransistor 105 auftreffen. Das Ausgangssignal des Fototransistors 105 wird in eine Unterscheidungsschaltung eingegeben, die aus einem Komparator 106 oder dergleichen besteht. Die obenerwähnte Leuchtdiode 104 liegt über einen Widerstand R an einer Stromquelle mit z.B. + 5 Volt an. Der Fototransistor 105 hingegen steht mit seinem Kollektor über einen Widerstand R mit einer Spannung von + 5 Volt in Verbindung. Dieser Kollektor ist außerdem mit der nichtinvertierenden Eingangsklemme des Komparators 106 verbunden und seine Spannung wird mit der Spannung Va verglichen, die an der invertierenden Eingangsklemme des Komparators 106 anliegt. Diese Spannung Va ist z.B. auf 2 bis 3 Volt eingestellt. Solange der Fototransistor 105 im leitenden Zustand ist, weist der Komparator 106 einen Pegel "L" auf. Wird der Unterscheidungsstift 102 in die Ausnehmung eingeführt, so wird das Licht der Leuchtdiode 104 unterbrochen und das Ausgangssignal des Fototransistors 105 nimmt den Pegel "H" an. Die Änderung des Ausgangssignals wird mit Hilfe des Komparators 106 unterschieden, so daß dessen Ausgangssignal den Pegel "H" aufweist. Das angekoppelte Endoskop wird somit unterschieden und die Schalteinrichtungen 44 und 48 werden geschaltet.

Falls das Ausgangssignal des Fototransistors 105 als Lichtempfangseinrichtung den Pegel "L" annimmt, wird die Seite der Synchronprozeßschaltung ausgewählt.

Falls die in Fig. 14 gezeigte Unterscheidungseinrichtung für die Unterscheidung des Endoskops vom Synchrontyp vorgesehen wird, kann eine Fehlverbindung erkannt werden. In diesem Fall sollte der Unterscheidungsstift im Hinblick auf den Zeitfolgetyp und den Synchrontyp unterschiedlich sein.

Fig. 15 zeigt das dritte Ausführungsbeispiel.

Bei diesem Videoprozessor ist im Vergleich zu der in Fig. 12 gezeigten Ausgangsschaltung 80, die eine Signalumwandlungsfunktion aufweist, eine Ausgangsschaltung 113 vorgesehen, die das Signal zur Steigerung der Kontur verarbeitet, indem eine Kontursteigerungsschaltung 112 für das von der Schalteinrichtung 97 geschaltete Helligkeitssignal Y zwischengeschaltet wird. Übrigens ist die andere in Fig. 12 gezeigte Schalteinrichtung 98 nicht vorgesehen, diese kann jedoch auch Verwendung finden.

Die vorstehend erwähnte Schalteinrichtung 97 kann mittels des Ausgangssignals der Unterscheidungsschaltung 28a' oder manuell geschaltet werden.

Der übrige Aufbau entspricht dem in Fig. 12 gezeigten Aufbau.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird eine gemeinsame Kontursteigerung für die unterschiedlichen Helligkeitssignale der beiden Systeme vorgesehen. Demzufolge ist die Anzahl der Bauteile geringer, der Aufbau einfacher und der Kostenaufwand niedriger als für den Fall, daß für die beiden Systeme zwei Sätze vorgesehen werden.

In Fig. 15 wird übrigens nicht nur die Kontursteigerungsschaltung 112, sondern es werden auch der NTSC-Kodierer-45-und-die-Inversmatrixschaltung 44b gemeinsam verwendet. Ebenso können eine Zeileninterpolationsschaltung anstatt der Kontursteigerungsschaltung und eine Schaltung für eine automatische Verstärkungsregelung vorgesehen werden.

Als gemeinsame benutzte Schaltkreise können neben den vorstehend genannten auch z.B. ein Teilbildspeicher, ein Standbildspeicher, ein Farbsynchronsignalgenerator, eine Stromquelle, ein Zeichengenerator, eine Überlagerungsschaltung, eine Tastatursteuereinheit und ein Farbtoneinstellschaltkreis Verwendung finden.

Fig. 16 zeigt eine Modifikation der Fig. 15. Bei der in Fig. 16 gezeigten Schaltung kann irgendein Signal (Helligkeitssignal) vom Zeitfolgetyp oder Synchrontyp zur Verarbeitung ausgewählt werden, um eine Kontursteigerung oder dergleichen vorzusehen, so daß eine Verschlechterung des Signals, die bei fehlender Bearbeitung eintreten würde, verhindert werden kann. Demzufolge werden Schalter SW1 und SW2 vor bzw. nach einer Signalverarbeitungsschaltung 121 in der der Matrixschaltung 44a nachgeordneten Stufe vorgesehen. Gleichfalls kann das Ausgangssignal der Prozeßschaltung 41b vom Synchrontyp über einen Schalter SW3, der an der Ausgangsseite des Schalters SW2 angeordnet ist, in den NTSC-Kodierer 45 eingegeben werden. Falls das Signal, das die Signalverarbeitungsschaltung 121 durchlaufen hat, von den RGB-Ausgangsklemmen angegeben werden soll, so wird dieses über einen Schalter SW4, die Inversmatrixschaltung 44b und einen Schalter SW5 abgegeben. Damit die Signale R, G und B der Zeitfolge-Prozeßschaltung 41 nicht dadurch verschlechtert werden, indem diese über die Matrixschaltung 44a und die Inversmatrixschaltung 44b wieder zu R, G und B-Signalen umgewandelt werden, können diese drei Primärfarbensignale über den Schalter SW5 direkt von den R-, G-, B-Ausgangsklemmen abgegeben werden.

Die entsprechenden Zustände der Schalter SW1 bis SW5 der in Fig. 16 gezeigten Modifikation werden im Hinblick darauf, ob das Signal verarbeitet (EIN) werden soll oder nicht (AUS), in der folgenden Logiktabelle dargestellt:

Falls die Fernsehkamera 8C oder 8D am Fiberskop 2E befestigt wird, so kann das erzeugte Bild auf dem Farbmonitor 13 wiedergegeben werden. Falls die Fernsehkamera 8C oder 8D vom Fiberskop 2E abgenommen ist, so kann dieser Zustand auf der Wiedergabefläche des Farbmonitors 13 angezeigt werden.

5 Für den Fall, daß bei dem oben erwähnten ersten Ausführungsbeispiel der Signalstecker 6A oder 6C des ZeitfolgeEndoskops 2A oder 2C korrekt mit der Zeitfolgesignal-Steckeraufnahme 12a verbunden ist, kann z.B. eine Lampe, die sich von der Alarmleuchtdiode unterscheidet, oder eine Leuchtdiode mit anderer Farbe aufleuchten, um die korrekte Verbindung anzusehen. Dies kann gleichfalls für den Synchronotyp vorgesehen werden.

10 Ferner kann der Fall, daß zwei Signalstecker gleichzeitig mit den Signalsteckeraufnahmen 12a und 12b verbunden werden, angezeigt werden. Außerdem kann eine Lichtquellensteckerverbindungs-Erfassungseinrichtung im Inneren der Lichtquellensteckeraufnahme 11a vom Zeitfolgetyp derart vorgesehen sein, daß, falls der Stecker 5E des Fiberskops 2E damit verbunden ist, die falsche Verbindung angezeigt werden kann; d.h. der Fall, bei dem der Stecker 5E mit der Steckeraufnahme 11a in Verbindung steht, und kein Stecker mit den Signalsteckeraufnahmen 12a und 12b verbunden ist, kann angezeigt werden.

15 Die Fig. 11(A) und (B) zeigen Modifikationen von Steckern und Steckeraufnahmen.

Auf der Vorderseite oder dergleichen des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 1b sind eine runde Lichtquellensteckeraufnahme 91a vom Zeitfolgetyp und eine runde Signalsteckeraufnahme 92a vom Zeitfolgetyp sowie eine mit einer Lichtquelle mit weißem Licht in Verbindung stehende runde Steckeraufnahme 91b und eine runde Signalsteckeraufnahme 92b vom Synchronotyp getrennt voneinander vorgesehen.

20 Wie aus Fig. 11(A) ersichtlich, weist das Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp einen Stecker 83A auf, in dem der Lichtquellensteckerteil und der Signalsteckerteil integriert sind und der mit der Lichtquellensteckeraufnahme 91a vom Zeitfolgetyp und der Signalsteckeraufnahme 92a vom Zeitfolgetyp verbunden werden kann.

25 Wie aus Fig. 11(B) ersichtlich, ist das Endoskop 2B vom Zeitfolgetyp mit einem Stecker 93B ausgestattet, der mit der oben erwähnten Steckeraufnahme 91b, die mit einer weißen Licht erzeugenden Lichtquelle verbunden ist, und der Signalsteckeraufnahme 92b vom Synchronotyp verbunden werden kann.

30 Wie aus Fig. 11(A) ersichtlich, weist der Stecker des Fiberskops 2C, an dem eine Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp angebracht ist, die gleiche Form wie der Stecker 93A des oben erwähnten elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp auf, falls der Lichtquellenstecker 94A und der Signalstecker 95A miteinander kombiniert sind, so daß dieser Stecker mit den Steckeraufnahmen 91a und 92a vom Zeitfolgetyp verbunden werden kann.

35 Wie aus Fig. 11(B) ersichtlich, weist der Stecker des Fiberskops 2D, an dem eine Fernsehkamera vom Synchronotyp befestigt ist, die gleiche Form wie der Stecker 93b des oben erwähnten elektronischen Endoskops 2B vom Synchronotyp auf, falls der Lichtquellenstecker 94A und der Signalstecker 95B miteinander kombiniert sind, so daß dieser Stecker 94A, 95B mit der Steckeraufnahme 91b, die mit einer Lichtquelle mit weißem Licht in Verbindung steht und der Signalsteckeraufnahme 92b vom Synchronotyp verbunden werden kann.

Der Lichtquellenstecker 94 des Fiberskops 2E kann ein weißes Licht auf den Lichtleiter des Fiberskops 2E leiten, falls dieser mit der Steckeraufnahme 91b, die mit einer Lichtquelle mit weißem Licht in Verbindung steht, verbunden ist, so daß der betreffende Gegenstand mit bloßem Auge betrachtet werden kann.

40 Falls eine Verbindung hergestellt wird, die sich von den in den Fig. 11(A) und (B) gezeigten unterscheidet, wird das Signal der Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltung infolge der Verbindung des Signalsteckers unterschieden, wie dies beim ersten Ausführungsbeispiel erläutert wurde, und ein Alarm ausgegeben.

45 Die Fig. 12 bis 14 verdeutlichen das zweite Ausführungsbeispiel.
Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel sind in einer Ausgangsschaltung 80, (die eine Signalumwandlungsfunktion aufweist) die Ausgangsklemmen der Videoprozessoren 25a und 25b des ersten Ausführungsbeispiels zusammengelegt.

50 Das heißt, in Fig. 12 ist eine Dreikreis-Zweipol-Schalteinrichtung 97 zwischen die Ausgangsklemmen einer Matrixschaltung 44a und die Eingangsklemmen eines NTSC-Kodierers 45 und eine Dreikreis-Zweipol-Schalteinrichtung 98 zwischen die Ausgangsklemmen der Inversmatrixschaltung 44b und die Eingangsklemmen der die Treiber bildenden Puffer 42b geschaltet.

55 Befinden sich die drei Schalter der Schalteinrichtung 97 auf der einen Kontaktseite, so wird das Signal der Matrixschaltung 44a dem gemeinsamen NTSC-Kodierer 45 zugeführt und mit Hilfe dieses NTSC-Kodierers 45 zu einem NTSC-Videosignal umgewandelt, das dann von der gemeinsamen NTSC-Ausgangsklemme 46 abgegeben wird. Befinden sich die drei Schalter der Schalteinrichtung 97 auf der anderen Kontaktseite, so wird das Signal der Synchron-Prozeßschaltung dem NTSC-Kodierer 45 zugeführt und dann von der gemeinsamen NTSC-Ausgangsklemme 46 abgegeben.

60 Wird andererseits mit Hilfe der Schalteinrichtung 98 die Seite ausgewählt, auf der das Zeitfolgeverfahren Anwendung findet, so wird das Ausgangssignal der Zeitfolge-Prozeßschaltung 41a über die gemeinsamen, Treiber bildenden Puffer 42b geführt, um die Primärfarbensignale an den gemeinsamen RGB-Ausgangsklemmen 43 vorzusehen. Wurde andererseits die Seite gewählt, auf der das Synchronverfahren Anwendung findet, so werden drei Primärfarbensignale R, G und B, die die Inversmatrixschaltung 44b durchlaufen haben, von den gemeinsamen R-, G- und B-Ausgangsklemmen 43 abgegeben.

65 Die oben erwähnten Schalteinrichtungen 97 und 98 können entsprechend manuell oder in betrieblich verbundener Weise geschaltet werden. Ebenso wird ein Endoskopartsignal, das von einem Endoskop abgegeben wird, das mit den Schalteinrichtungen 97 und 98 gemäß Fig. 12 in Verbindung steht, von der Unterscheidungsschaltung 28a oder 28b unterschieden. Mit Hilfe dieses unterschiedenen Signals kann die Prozeßschaltung 41a oder 41b geschaltet werden, die das Signal verarbeitet, das dem Endoskop entspricht, mit dem die Schalteinrichtungen 97 und 98 verbunden sind. Um dies auszuführen, wird z.B. die in Fig. 10(A) gezeigte Unterscheidungsschaltung 28a zu einer Schaltung 28a' gemäß Fig. 13 umgeformt. Wenn bei der Unterscheidungsschaltung 28a' in Fig. 13

156 unter Ausbildung eines Positionserfassungsdrehkodierers angeordnet sind. Wie aus Fig. 21 ersichtlich, ist der Fotosensor 156 am vorderen Ende einer Sensorbefestigungsplatte 157 befestigt. Wird ein Signalstecker vom Zeitfolgetyp mit einer Signalsteckeraufnahme 157a vom Zeitfolgetyp verbunden, so wird eine Dreh/Stop-Schaltung 161 infolge des in diesem Fall abgegebenen Endoskopartsignals in Betrieb gesetzt und das Drehfilter 150 mit Hilfe des Motors 32a gedreht, um eine Zeitfolge-Beleuchtung vorzusehen.

5

Im unteren Bereich der Vorderseite des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 145 ist eine Vertiefung vorgesehen, in die eine Vorverarbeitungseinheit 167 vom Synchronotyp eingeführt werden kann. An der Vorderseite dieser Vorverarbeitungseinheit 167 vom Synchronotyp ist eine Signalsteckeraufnahme 147b vom Mosaiktyp vorgesehen. Der Signalstecker 168 der Fernsehkamera 8D vom Mosaiktyp oder der Signalstecker (nicht gezeigt) des elektronischen Endoskops 2B vom Synchronotyp können mit dieser Steckeraufnahme 147b verbunden werden.

10

Wie aus Fig. 19 ersichtlich, sind in der oben erwähnten Bilderzeugungseinrichtung ein Lichtquellenteil, das das in Fig. 21 gezeigte Drehfilter 150 verwendet, und ein Prozessor vom Zeitfolgetyp enthalten.

Dieser Prozessor vom Zeitfolgetyp entspricht im wesentlichen demjenigen, der in dem Fall ausgewählt wird, falls der Schalter 103 bei dem in Fig. 14 gezeigten Prozessor zur Zeitfolgeseite geschaltet wird. An seinem Ausgang ist ferner eine Ausgangsschaltung 113 angekoppelt, die mit einer Signalverarbeitungsfunktion zur Kontursteigerung, wie aus Fig. 15 ersichtlich, ausgestattet ist.

15

Die Schalteinrichtung 97 in der Ausgangsschaltung 113, die mit der Kontursteigerungsschaltung 112 ausgestattet ist, wird geschaltet, falls die Vorverarbeitungseinheit 167 vom Synchronotyp eingesetzt wird.

20

Wird die Vorverarbeitungseinheit 167 vom Synchronotyp erst später angeschafft, so kann bei diesem Ausführungsbeispiel das Endoskop vom Synchronotyp nachträglich verwendet werden und die Funktion der Vorrichung nach Bedarf auf wirtschaftliche Weise erweitert werden.

Damit übrigens selbst dann, wenn die Vorverarbeitungseinheit 167 vom Synchronotyp eingesetzt ist, das Schalten vom Zeitfolgetyp auf den Synchronotyp und umgekehrt möglich ist, ist z.B. auf der Vorderseite des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 145 ein Schalter SW vorgesehen, mit dessen Hilfe das Schalten der Schalteinrichtung 97 gesteuert werden kann.

25

Bei dem oben erwähnten sechsten Ausführungsbeispiel kann die Vorverarbeitungseinheit 167 als Einschub in die Vorderseite des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 145 eingesetzt werden, jedoch kann die Videoprozessoreinheit vom Synchronotyp oder ein Teil davon auch in einen Erweiterungsschlitz, der auf der Rückseite oder dergleichen vorgesehen ist, eingeschoben werden, so daß die Bilderzeugungseinrichtung 145 sowohl für Endoskope vom Zeitfolgetyp als auch vom Synchronotyp verwendet werden kann.

30

Wie aus Fig. 26 ersichtlich, kann der Videoprozessor 172 vom Synchronotyp auch auf der Oberseite des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 171 aufgesetzt werden, der mit einer Signalverarbeitungseinrichtung für ein Endoskop vom Zeitfolgetyp ausgestattet ist, wobei ein Signalkabel 173 vom Videoprozessor 172 vom Synchronotyp mit einer Steckeraufnahme der Bilderzeugungseinrichtung 171 verbunden werden kann, so daß Endoskope beider Systeme Verwendung finden können.

35

Auf der Vorderseite des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 171 sind gleichfalls die oben erwähnten Steckeraufnahmen 147a und 148 vorgesehen. Der Videoprozessor 142 vom Synchronotyp ist ebenfalls mit einer Steckeraufnahme 147b ausgestattet. Die Bilderzeugungseinrichtung 145 mit dem in Fig. 19 gezeigten Aufbau kann durch integrierten Aufbau zu einer in Fig. 27 gezeigten Bilderzeugungseinrichtung 145' gemacht werden. Ebenso kann die Fig. 27 gezeigte Bilderzeugungseinrichtung 145' zu der in Fig. 28 gezeigten Bilderzeugungseinrichtung 145' umgewandelt werden, die das z.B. in Fig. 19 gezeigte Lichtquellenteil verwendet.

40

In den oben erwähnten Fig. 27 und 28 kann statt der Kontursteigerung auch ein anderer Signalprozeß durchgeführt werden.

45

Ferner können in der Fig. 19 die Treiber 26a und 26b und die Unterscheidungsschaltungen 28a und 28b gemeinsam verwendet werden. Außerdem kann das in Fig. 19 gezeigte Lichtquellenteil durch eines mit anderem Aufbau ersetzt werden.

50

Im übrigen kann bei der in Fig. 19 gezeigten Einrichtung die Vorverarbeitungseinheit 167 vom Synchronotyp als Einschub verwendet und in das Gehäuse der Bilderzeugungseinrichtung 145 vom Zeitfolgetyp eingesetzt werden. Jedoch kann auch eine Vorverarbeitungseinheit vom Zeitfolgetyp an einer Bilderzeugungseinrichtung vom Synchronotyp befestigt werden.

55

Die Fig. 23 und 24 zeigen eine Modifikation des Drehfilters 150.

60

Bei diesem Beispiel weist das Drehfilter 150 eine konkave Linse 170 auf, die in dem Loch 153 des in Fig. 21 gezeigten Filterrahmens 151 befestigt ist. Das Lichtquellenteil ist in Fig. 24 in einem Querschnitt gezeigt, der durch dieses Loch 153 verläuft.

65

Das Beleuchtungslicht, das auf die Stirnfläche der Lichtleitfasern bei Beleuchtung mit weißem Licht konzentriert wird, wird durch diese konkave Linse 170 defokussiert, so daß die Lichtleitfasern nicht verbrennen und unbrauchbar werden. Falls übrigens die konkave Linse 170 nicht montiert ist, d. h. falls das Licht durch das Filter hindurchläuft, so wird das Beleuchtungslicht auf die Stirnfläche der Lichtleitfasern fokussiert. In einem solchen Fall wird das Licht durch das Filter reduziert, so daß demzufolge die Stirnfläche der Lichtleitfasern kaum verbrennt und unbrauchbar wird. Falls übrigens die Beleuchtung mit weißem Licht vorgenommen wird, indem die Linse 34 und die Lichtquellenlampe 31 (auf Schienen) in die Richtung die optischen Achse bewegt wird, ohne daß dabei die konkave Linse 170 montiert ist, so wird das Beleuchtungslicht defokussiert; im Falle eines Zeitfolgeverfahrens jedoch fokussiert.

70

Fig. 25 zeigt eine andere Modifikation des Drehfilters 150. Bei diesem Beispiel erstrecken sich zwei Gleitplatten 180 in radialer Richtung des Filterrahmens 151 und zu beiden Seiten der Drehrichtung des im Filterrahmen 151 vorgesehenen Lüches 153. Eine Lichtunterbrechungsplatte 181, die ausreichend groß ist, um das Loch 153 überdecken zu können, ist in radialer Richtung des Filterrahmens 151 gleitend zwischen diese Gleitplatten 180 eingesetzt. Diese Lichtunterbrechungsplatte 181 ist mit einem Ende einer Feder 182 verbunden, deren anderes

75

Ausgang	Signal-verarbeit.	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
5	Zeitfolgetyp	EIN AUS	a Δ	b a	a Δ	a a
	Synchronotyp	EIN AUS	b Δ	b b	a b	b a

10 Das Zeichen Δ zeigt an, daß beide Seiten (a oder b) möglich sind.
Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 16 werden ein Helligkeitssignal Y und Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y verarbeitet; es kann jedoch auch nur das Helligkeitssignal verarbeitet werden.
In der Schaltung gemäß Fig. 12 kann in der Stufe nach jeder Schalteinrichtung das Helligkeitssignal und entsprechende Farbsignale R, G und B verarbeitet werden.

15 Die Fig. 17 und 18 zeigen das fünfte Ausführungsbeispiel.
Bei diesem Ausführungsbeispiel kann sich ein Lichtquellenteil 142 längs von Schienen 143 bewegen.
Das Steckeraufnahmeteil auf der Vorderseite des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 141 weist z.B. den in Fig. 11 gezeigten Aufbau auf. Der Stecker auf der Endoskopseite hat ebenso die in Fig. 11 gezeigte Form.

20 Das in der Bilderzeugungseinrichtung 141 angeordnete Lichtquellenteil 142 liegt normalerweise, wie aus Fig. 18 ersichtlich, der Innenseite einer Steckeraufnahme 91b für weißes Licht gegenüber. Wird ein Endoskop 2A oder 2B vom Zeitfolgetyp angeschlossen, so wird dieses durch sein Endoskopartsignal mit Hilfe der Unterscheidungsschaltung 28a unterschieden und das Lichtquellenteil 142 mittels einer Bewegungssteuerschaltung 135 bewegt (und zwar in Fig. 18 nach unten und in Fig. 11 nach links), so daß dieses der Innenseite der Steckeraufnahme 91a vom Zeitfolgetyp gegenüberliegt, wie dies in Fig. 17 gezeigt ist, und die Beleuchtungslichter R, G und B, die das Drehfilter 33a durchlaufen haben, der Steckeraufnahme 91a vom Zeitfolgetyp zugeführt werden.

25 Bei der Bilderzeugungseinrichtung 141 dieses Ausführungsbeispiels findet eine gemeinsam benutzte Ausgangsschaltung 113 Verwendung, wie dies in Fig. 17 gezeigt ist. Der konkrete Aufbau dieser Ausgangsschaltung 113 ist in Fig. 15 gezeigt.

30 Die anderen Elemente weisen den gleichen Aufbau wie beim ersten Ausführungsbeispiel auf, wobei die Funktionsweisen und Wirkungen im wesentlichen denen des ersten Ausführungsbeispiels entsprechen.
Bei dem oben erwähnten fünften Ausführungsbeispiel kann die Steckeraufnahme wie auch das Lichtquellenteil 142 beweglich ausgeführt werden. In einem solchen Fall ist die Steckeraufnahme unbeweglich, falls ein Endoskop 2B oder 2D vom Synchronotyp angeschlossen wird, und beweglich, falls das Endoskop 2A oder 2C vom Zeitfolgetyp angeschlossen wird. Falls das Fiberskop 2E Verwendung findet, ist die Steckeraufnahme übrigens unbeweglich. In einem solchen Fall ist übrigens nur eine Steckeraufnahme vorzusehen.

35 Dieses Ausführungsbeispiel kann auch manuell beweglich ausgeführt werden.
Die Fig. 19 bis 28 zeigen das sechste Ausführungsbeispiel.
Ein in Fig. 20 gezeigte Bilderzeugungseinrichtung 145 ist mit einer Lichtquellensteckeraufnahme 148 ausgestattet, die gemeinsam mit einer Signalsteckeraufnahme 147a vom Zeitfolgetyp verwendet wird, so daß der Stecker 146 des elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp damit verbunden werden und das Bild mittels eines Farbmonitors 113 in Farbe betrachtet werden kann. Diese Steckeraufnahmen 147a und 148 können auch mit dem Stecker (nicht gezeigt) des Fiberskops 2C, an dem eine Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp befestigt ist, verbunden werden.

40 Falls ein Fiberskop 2E verwendet werden soll, so kann dessen Stecker 149 mit der Lichtquellensteckeraufnahme 148 verbunden werden, um eine Beobachtung mit bloßem Auge vorzunehmen.
Das hinter dieser Lichtquellensteckeraufnahme 148 liegende Lichtquellenteil gibt normalerweise ein weißes Licht unter Verwendung eines z.B. in Fig. 21 gezeigten Drehfilters 150 ab, während beim Drehen des Drehfilters 150 eine für das Zeitfolgeverfahren geeignete Beleuchtung vorgesehen wird.

45 Dieses Drehfilter 150 besteht aus einem Filterrahmen 151, der mit Filtern 152R, 152G und 152B, die die Farbe R (Rot), die Farbe G (Grün) bzw. die Farbe B (Blau) durchlassen, ausgestattet, wobei eine Beleuchtungsöffnung 153 für weißes Licht in einem Lichtunterbrechungsteil z.B. zwischen den Filtern 152R und 152B vorgesehen ist. Die ansonsten durch die Beleuchtungsöffnung 153 durchtretenden Lichtstrahlen können mittels einer Lichtunterbrechungsplatte 154 aufgefangen werden, die drehbar an einer einen Schwenkpunkt darstellenden Stelle befestigt ist, die auf einer Linie liegt, die dieses Beleuchtungslöch 153 mit dem Zentrum des Filterrahmens 151 verbindet.

50 Das heißt, wird der Filterrahmen 151 mittels des Motors 132a gedreht, so wird, wie aus Fig. 22 ersichtlich, infolge der Zentrifugalkraft die Richtung, die die Mittelposition der scheibenförmigen Lichtunterbrechungsplatte 154 mit dem Schwenkpunkt verbindet, mit der radialen Richtung übereinstimmen, so daß in diesem Zustand die Beleuchtungsöffnung 153 durch die Lichtunterbrechungsplatte 154 überdeckt und die normale Zeitfolgebeleuchtung mit R, G und B durchgeführt werden kann.

55 Wird andererseits der Filterrahmen 151 angehalten, so wirkt keine Zentrifugalkraft mehr, so daß die Lichtunterbrechungsplatte 151 sich von der Beleuchtungsöffnung 152 infolge ihrer Schwerkraft weg bewegt.
Der Filterrahmen 151 wird hinsichtlich seiner Position so gesteuert, daß im angehaltenen Zustand sich die Beleuchtungsöffnung 153 in der optischen Achse befindet, die die Lichtquellenlampe mit der Linse 34 verbindet.

60 Für diese Positionssteuerung bzw. für die Ermittlung der Zeitgabe für das Auslesen des CCD-Signals in der Zeitfolge von R, G und B sind in Umfangsrichtung im Filterrahmen 151 viele Löcher 155 vorgesehen, wobei zu beiden Seiten der Plattenoberfläche des Filterrahmens 151 eine Lichtaussendeeinrichtung und ein Fotosensor

eingesteckt, so befindet sich das Drehfilterteil 233 in der in Fig. 31 gezeigten Lage, bei der ein weißes Licht zugeführt wird. Auch wenn das Fiberskop 2E angekoppelt ist, wird ein weißes Licht dem Lichtleiter 14 des Fiberskops 2E zugeführt.

Ist übrigens ein Endoskop 2A oder 2C vom Zeitfolgetyp angeschlossen und wird dieses dann entfernt, so wird das Drehfilterteil 233 in die Lage zurückgezogen, bei der dieses aus dem Lichtweg der Lampe 31 entfernt ist, sowie dies in Fig. 31 dargestellt ist.

Das bei diesem Ausführungsbeispiel die Lichtquellensteckeraufnahme 11 für alle Endoskope 2 gemeinsam verwendet wird, kann eine Fehlverbindung mit der Steckeraufnahme eines anderen Systems, wie in dem Fall, bei dem der Lichtquellenstecker abhängig vom System unterschiedlich ist, verhindert werden, so daß die Funktionsfähigkeit hoch ist.

Da bei diesem Ausführungsbeispiel das Lichtquellenteil gemeinsam für den Zeitfolgetyp und den Synchrontyp verwendet wird, können ein Endoskop vom Zeitfolgetyp oder Synchrontyp oder ein Fiberskop 2E verwendet werden, ohne daß dazu zwei Lichtquellenteile vorgesehen werden müssen.

Übrigens kann das Drehfilterteil 233 des Lichtquellenteils 15 auch manuell bewegt werden.

Der übrige Aufbau, der Betrieb und die Wirkungen entsprechen ansonsten denen des ersten Ausführungsbeispiels.

Die Fig. 32 und 33 zeigen in einem sechsten Ausführungsbeispiel den konkreten Aufbau einer Lichtquelleneinrichtung.

Wie aus Fig. 32 ersichtlich, tritt das von der in einem Lampengehäuse 301 befindliche Lampe 31 abgestrahlte weiße Licht durch ein Kaltfilter 302, eine Blende 303 und eine Kondensorlinse 304 und dann durch das Drehfilter 33a hindurch, wird dann mittels einer Kondensorlinse 34 konzentriert und tritt dann in den Lichtleiter 14 des an die Lichtquellensteckeraufnahme 71 angeschlossenen Endoskops ein.

Das oben erwähnte Drehfilter 33a und der das Drehfilter drehende bzw. antreibende Motor 32a werden z.B. mit Hilfe des in Fig. 33 gezeigten Mechanismus bewegt. Das heißt, der Motor 32a ist an einem plattenförmigen Befestigungsträger 306 montiert, wobei ein in horizontaler Richtung gebogenes Flanschteil 307 am unteren Teil dieses Befestigungsträgers 306 ausgebildet ist. Zwei Schienen 234, die an der Gehäuseseite der Steuereinrichtung befestigt sind, verlaufen parallel unter diesem Flanschteil 307. Am Bodenteil dieses Flanschteils 307 ist ein Gleitteil 308 ausgebildet, das die Schienen 234 von rechts und links hält. Dieses Gleitteil 308 ist gleitend auf die Schienen 234 aufgesetzt, so daß das Drehfilterteil 233, das aus dem Drehfilter 33a, dem Motor 32a und dem nichtdargestellten Drehpositionssensor besteht, gleiten kann.

Längs der Bewegungsrichtung des Drehfilterteils 233 ist auf der lampenseitigen Oberfläche des Befestigungsträgers 306 eine Zahnstange 310 befestigt. Ein vom Motor 311 gedrehter Schneckenantrieb 312 steht mit der Zahnstange 310 in Kämmeingriff. Übrigens ist der Motor 311 mit einem Träger 313 an der Gehäuseseite der Steuereinrichtung befestigt. Wird dieser Motor 311 in normaler oder umgekehrter Richtung gedreht, so wird das Drehfilterteil 133 über den Schneckenantrieb 312 und die Zahnstange 310 bewegt. Der Motor 311 wird im übrigen mittels der Bewegungssteuerschaltung 235 gesteuert, wie dies z.B. in Fig. 30 gezeigt ist. Von den Oberflächen der beiden Endteile des Befestigungsträgers 307 ragen in Bewegungsrichtung des Flanschteils 308 flache prismatische Schalterdruckstücke 315a und 315b weg. Schaltpositionen bestimmende Mikroschalter 316a und 316b sind an beiden Enden des Bewegungsbereichs des Drehfilterteils 133 angeordnet und werden durch die Schalterdruckstücke 315a bzw. 315b betätigt. Werden somit diese Mikroschalter 316a und 316b durch die oben erwähnten Schalterdruckstücke 315a und 315b betätigt, so wird festgestellt, daß das Drehfilterteil das entsprechende Ende des Bewegungsbereichs erreicht hat. Daraufhin wird die Drehung des Motors 311 unterbunden, so daß der Bewegungsbereich des Drehfilterteils 233 geregelt ist. Betätigt beim dargestellten Ausführungsbeispiel das Schalterdruckstück 315a den Mikroschalter 316a, so tritt das weiße Licht von der Lampe 31 durch das Drehfilter 33a hindurch-und als Beleuchtungslicht für das Zeitfolgeverfahren in den Lichtleiter 14 ein. Betätigt andererseits das Schalterdruckstück 315b den Mikroschalter 316b, so wird das weiße Licht der Lampe 31 in den Lichtleiter 14 eintreten, ohne daß es dabei durch das Drehfilter hindurchgetreten ist.

Im übrigen kann das oben erwähnte Drehfilterteil 233 auch unter Verwendung der Zahnstange 310 und eines Ritzels 322 bewegt werden, das mit der Zahnstange 310 kämmt und von einem Getriebemotor 321 angetrieben bzw. gedreht wird, der aus einem Motor 321a und einem Untersetzungsgetriebe 321b besteht, das die Ausgangsdrehzahl des Motors 321a herabsetzt.

Fig. 35 zeigt eine Modifikation des für das Drehfilterteil vorgesehenen Bewegungsmechanismus.

Bei diesem Beispiel ist das Drehfilterteil 233 an einer großen Durchmesser aufweisenden Seite eines im wesentlichen sächerförmigen Befestigungsträgers 335 montiert, wohingegen das Endteil des Befestigungsträgers 335 auf der Seite mit kleinem Durchmesser an der Ausgangswelle des Getriebemotors 321 befestigt ist. Wird die Ausgangswelle des Getriebemotors 321 in normaler oder umgekehrter Richtung gedreht, so wird der Befestigungsträger 335 und das daran montierte Drehfilterteil 233 gedreht. An beiden Enden des Drehbereichs des Befestigungsträgers 335 sind entsprechende Mikroschalter 316a und 316b angeordnet, die infolge eines Drucks durch das in Drehrichtung liegende Seitenteil des Befestigungsträgers 335 feststellen, daß das Ende des Dreh- bzw. Schwenkbereichs erreicht ist. Wird beim dargestellten Beispiel der Mikroschalter 316a gedrückt, so tritt weißes Licht von der Lampe 31 durch das Drehfilter 33a hindurch. Wird andererseits der Mikroschalter 316b gedrückt bzw. betätigt, so tritt das weiße Licht der Lampe 31 in den Lichtleiter 14 ein, ohne daß dieses dabei durch das Drehfilter 33a hindurchgeht.

Fig. 36 zeigt eine andere Modifikation des für das Drehfilterteil vorgesehenen Bewegungsmechanismus.

Bei diesem Beispiel ist das Drehfilterteil 233 an einem Befestigungsträger 336 montiert und ein Gleitteil 337, das gleitend auf Schienen 234 aufgesetzt ist, die an einem Befestigungsträger 338 befestigt sind, der auf der Gehäuseseite der Steuereinrichtung angebracht ist, auf der lampenseitigen Oberfläche des Befestigungsträgers 336 vorgesehen. Das Drehfilterteil 233, das am Befestigungsträger 336 montiert ist, kann sich längs der Schienen 234

Ende an dem Filterrahmen 151 auf derjenigen Seite befestigt ist, die näher am Zentrum als die Lichtunterbrechungsplatte 181 liegt. Infolge dieser Feder 182 wird die Lichtunterbrechungsplatten 181 zum Zentrum des Filterrahmens hingezogen. Ein Anschlagstift 185, der die nach außen gerichtete Bewegung der Lichtunterbrechungsplatte 181 begrenzt, ist an der radialen Außenseite des im Filterrahmen 151 vorgesehenen Loches 153 vorgesehen.

5 vorgesehen.
Wird der Filterrahmen 151 mit Hilfe des Motors 32a gedreht, so bewegt sich infolge der Zentrifugalkraft die Lichtunterbrechungsplatte 181 gegen die Kraft der Feder 182 auf dem Filterrahmen 151 radial nach außen, so daß das Loch 153 überdeckt und die übliche Zeitfolge- bzw. Teilbildfolgebeleuchtung mit R, G und B ausgeführt werden kann.

Wird die Drehung des Filterrahmens 151 andererseits abgestoppt, so wirkt keine Zentrifugalkraft mehr, wodurch, wie aus Fig. 25 ersichtlich, die Lichtunterbrechungsplatte 181 sich infolge der Feder 182 auf der Filterplatte 151 radial nach innen bewegt und das Loch 153 freigibt.

Die Fig. 29 bis 39 zeigen das sechste Ausführungsbeispiel.

Wie aus Fig. 2B ersichtlich, sind bei einer Endoskopvorrichtung 201 dieses Ausführungsbeispiels bei einem elektronischen Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp und einem elektronischen Endoskop 2B vom Synchrontyp die 15 Signalstecker 6A und 6B integral mit den Lichtquellensteckern 5A und 5B an den vorderen Enden der Universal-Signalanschlüsse 5 ausgebildet; d.h. der Stecker des Endoskops 2A weist den Signalstecker 6A und den Lichtquellenstecker 5A und der Stecker des Endoskops 2B den Signalstecker 6B und den Lichtquellenstecker 5B auf. Bei dem Fiberskop 2C, an dem die Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp befestigt ist, und dem Fiberskop 2D, an dem 20 die Fernsehkamera vom Synchrontyp befestigt ist, handelt es sich um ein Fiberskop 2E an dessen Okularteil 7 die Fernsehkamera 8C vom Zeitfolgetyp bzw. die Fernsehkamera 8D vom Synchrontyp befestigt ist. An den vorderen Enden der Signalkabel 6, die von den Fernsehkameras 8C und 8D wegfauen, sind entsprechende 25 Signalstecker 6C und 6D vorgesehen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weisen die Lichtquellenstecker 5A, 5B, 5C, 5D und 5E der jeweiligen Endoskopie 2A, 2B, 2C, 2D und 2E jeweils die gleiche Form auf, so daß diese mit einer gemeinsamen Steckeraufnahme verbunden werden können.

Damit die Stecker 5A, 6A; 5B, 6B; 5C, 6C; 5D, 6D; 5E, der oben erwähnten Endoskope 2 verbunden und die entsprechenden Endoskope in Betrieb gesetzt werden können, sind z.B. auf der Vorderseite des Gehäuses der Bildzeugungseinrichtung 201a eine für alle Endoskope 2 gemeinsame Lichtquellensteckeraufnahme 11 und z.B. rechts bzw. links davon eine Signalsteckeraufnahme 12a vom Zeitfolgetyp und eine Signalsteckeraufnahme 12b vom Synchrontyp angeordnet. Die Lichtquellensteckeraufnahme 11 ist derart ausgebildet, daß diese mit irgendeinem der eine gleiche Form aufweisenden Lichtquellenstecker 5A, 5B, 5C, 5D und 5E der oben erwähnten jeweiligen Endoskope 2 verbunden werden kann.

Die Signalsteckeraufnahme 12a vom Zeitfolgetyp weist eine solche Gestalt auf, daß diese mit den entsprechenden Signalsteckern 6A und 6C gleicher Form des elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp und des Fiberskops 2C mit angekoppelter Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp verbunden werden kann.

Andererseits weist die Signalsteckeraufnahme 12b vom Synchrontyp eine solche Gestalt auf, daß diese mit den entsprechenden Signalsteckern 6B und 6D gleicher Form des elektronischen Endoskops 2B vom Synchrontyp und des Fiberskops 2D mit angekoppelter Fernsehkamera vom Synchrontyp verbunden werden kann.

Wie aus Fig. 30 ersichtlich, sind in der Bilderzeugungseinrichtung 201a, die mit irgendeinem der oben erwähnten Endoskope 2 verbunden werden kann, das Lichtquelleneinrichtung 15 und zwei Videoprozessoren 25a und 25b enthalten.

Bei diesem Ausführungsbeispiel kann die Lichtquelle der oben erwähnten Lichtquelleneinrichtung 15 sowohl

Bei diesem Ausführungsbeispiel kann die Lichtröhre der OSRAM für den Zeitfolgetyp als auch für den Synchrontyp Verwendung finden.

45 Das heißt, die Lichtquelleneinrichtung 15 umfaßt eine Lampe 31, die weißes Licht abstrahlt; ein Drehfilter 33a, das vor dieser Lampe 31 angeordnet ist, Filter aufweist, die die drei Primärfarben R (Rot), G (Grün) und B (Blau) übertragen und mit einem Motor 32a angetrieben wird, sowie eine Kondensorlinse 43, die vor dem Drehfilter 33a angeordnet ist. Ein Drehpositionssensor 51a, der die Drehposition des Drehfilters 33a erfaßt, ist an einer Stelle am Außenumfang des Drehfilters 33a angeordnet.

Wie aus den Fig. 30 und 31 ersichtlich, besteht ein Drehfilterteil 233 aus dem oben erwähnten Drehfilter 33a, dem Motor 32a und dem Drehpositionssensor 51. Das Drehfilterteil 233 kann längs von Schienen 234 bewegt werden. Das Drehfilterteil 233 wird üblicherweise an einem Endteil der Schienen 234 festgesetzt. Wird z.B. wie aus Fig. 31 ersichtlich, das Drehfilter 33a aus dem zwischen der Lampe 31 und der Kondensorlinse 34 ausgebildeten Lichtweg herausbewegt, so ergibt sich ein Lichtquellenteil mit weißem Licht. In diesem Zustand wird das von der Lampe 31 abgestrahlte Licht mit Hilfe der Kondensorlinse 34 konzentriert und tritt in die eintrittsseitige Stirnfläche des Lichtleiters 14 ein, der in der Steckeraufnahme 11 angeordnet ist, wird andererseits das Drehfilterteil 233 aus diesem Zustand längs der Schienen 234 nach unten bewegt, wie aus Fig. 30 ersichtlich, so tritt das Drehfilter 33a in den zwischen der Lampe 33 und der Kondensorlinse 34 gebildeten Lichtweg ein, wodurch ein Lichtquellenteil vom Zeitfolgetyp ausgebildet wird. In diesem Zustand verläuft das von der Lampe 31 abgestrahlte weiße Licht über das Drehfilter 33a, so daß demzufolge Beleuchtungslichter mit entsprechenden Wellenlängen von R, G und B erzeugt werden, die wiederum mit Hilfe der Kondensorlinse 34 konzentriert werden und in die eintrittsseitige Stirnfläche des an der Steckeraufnahme 14 befestigten Lichtleiters 14 eintreten.

65 werden und in die eintrittsseitige Stirnfläche des an der Steckerdahme 10 befestigten Drehfilterteils 231 eingetragen. Die Bewegung des Drehfilterteils 231 wird mittels einer Bewegungssteuerschaltung 235 gesteuert, die mit einem Unterscheidungssignal der Unterscheidungsschaltung 208a angesteuert wird. Daß heißt, wird ein Endoskop vom Zeitfolgetyp infolge des Endoskopartsignals von der Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltung 27A und 27C unterschieden, so wird ein Bewegungssteuerbefehl an die Bewegungssteuerschaltung 235 von der Unterscheidungsschaltung 28a abgegeben und das Drehfilterteil 231 aus der in Fig. 31 gezeigten Lage in die in Fig. 30 gezeigte Lage gebracht. Ist andererseits der Stecker eines Endoskops 2B oder 2D vom Synchrontyp,

Obwohl in Fig. 39 nicht gezeigt, kann auch das elektronische Endoskop 2B vom Synchrontyp verwendet werden. Das oben erwähnte Fiberskop 2E, an dem die Fernsehkamera 8C vom Zeitfolgetyp angekoppelt ist, kann ebenso Verwendung finden.

Der schaltungstechnische Aufbau der Bilderzeugungseinrichtung 282 entspricht dem der Fig. 30, während die Anordnung der Bauteile aus Fig. 39 ersichtlich ist.

Im Beispiel ist ein Videoprozessor vom Zeitfolgetyp in einem schachtelförmigen Gehäuse 288 enthalten, während auf der Oberfläche des Gehäuses 288 ein Gehäuse 289 angeordnet ist, das einen Videoprozessor vom Synchrontyp enthält. Auf der Oberfläche des Gehäuses 288 ist übrigens ferner ein Teilbildspeicher 290 angeordnet, der einen Teil des Videoprozessors vom Zeitfolgetyp bildet. Mit den Signalausgangsklemmen der beiden Gehäuse 288 und 289 steht über Signalkabel ein Farbmonitor 13 in Verbindung.

Auf der Innenseite der oben erwähnten Lichtquellensteckeraufnahme 283 sind ein Drehfilter 33a und eine Lampe 31 angeordnet.

Die Fig. 40 bis 42 zeigen das elfte Ausführungsbeispiel.

Bei diesem Ausführungsbeispiel werden Teilbild- bzw. Zeitfolge-Beleuchtungslichter R (Rot), W (Weiß) und B (Blau) statt R, G und B vorgesehen, so daß die Lichtquelle gemeinsam für den Zeitfolgetyp und dem Synchrontyp verwendet werden kann.

Bei der Lichtquelleneinrichtung 15e, die bei diesem Ausführungsbeispiel in der Bilderzeugungseinrichtung 251 enthalten ist, weist das Drehfilter 252, das für die Teilbild- bzw. Zeitfolgebeleuchtung mit den oben erwähnten Beleuchtungslichtern R, W und B verwendet wird, flügelförmige Fensterteile im scheibenförmigen Fensterrahmen 253 auf, wie dies in Fig. 41 gezeigt ist, wobei R-, W- und B-Farbdurchlaßfilter 254R, 254W und 254B in den entsprechenden Fensterteilen befestigt sind, die R-, W- und B-Beleuchtungslicht durchlassen. Das W-Durchlaßfilter 254W stellt ein Filter dar, daß R-, G- und B-Beleuchtungslicht durchläuft (dies kann übrigens aus einer annähernd lichtdurchlässigen Platte bestehen, um das gesamte weiße Licht durchzulassen). R-, W- und B-Farbdurchlaßfilter 254R, 254W und 254B sind hinsichtlich ihrer Bogenlänge so eingestellt, daß die Beleuchtungsperiode in Erwiderung auf die Lichtempfindlichkeitscharakteristik der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung 18 oder 22 unterschiedlich sein kann.

Nahe den Enden (bezüglich der Drehrichtung A) der R-, W- und B-Durchlaßfilter 254R, 254W und 254B sind in dem Filterrahmen 253 entsprechende Vorlaufimpuls-(Erfassungs-)Löcher 255R, 255W bzw. 255B vorgesehen, so daß die Vorlaufzeit unmittelbar nach der Beleuchtung mit R, W und B erfaßt werden kann. Wird die Position erreicht, der ein Fotosensor 256 gegenüberliegt, wobei dem Fotosensor 256 selbst eine ansonsten durch den Filterrahmen abgedeckte Lichtaussendeeinrichtung gegenüberliegt, so wird das Licht der Lichtaussendeeinrichtung in Form eines Impulses vom Fotosensor 256 empfangen, so daß die Positionen dieser Vorlaufimpulslöcher 255R, 255W und 255B erfaßt werden können. Wird dieses impulsförmige Licht erfaßt, so wird das dadurch gewonnene Signal zum Taktgenerator 52a übertragen und über den Treiber 26a oder 26b ein Steuerimpuls zum Auslesen an die Festkörperbildaufnahmeeinrichtung 18 oder 22 angelegt. Der Filterrahmen 253 weist ein Startimpulsloch 257, das, z.B. in radialer Richtung, gesehen neben dem Vorlaufimpulsloch 255R angeordnet ist. Kommt dieses Loch gegenüber dem Fotosensor 258 zu liegen, so gibt der Fotosensor 258 einen Startimpuls ab.

Um die Position des W-Farbdurchlaßfilters 254W erfassen zu können, ist gegenüber der außenseitigen Umfangsseite des W-Farbdurchlaßfilters 255W ein bogenförmiger Schlitz 259 vorgesehen. Die Position dieses W-Farbdurchlaßfilters 254W kann durch Erfassen dieses Schlitzes 259 mit Hilfe des Fotosensors 260 ermittelt werden. Die Halteposition des Drehfilters 252 wird durch das Ausgangssignal dieses Fotosensors 260 gesteuert. Wird der Motor 32a, der das Drehfilter 252 dreht bzw. antreibt, nicht angetrieben bzw. nicht gedreht, so wird das Ausgangssignal der Fotosensors 260 in eine Dreh-Stop-Steuerschaltung 262 (vgl. Fig. 40) eingegeben und die Stopposition des Drehfilters 252 so gesteuert, daß diese diejenige Position ist, bei der der Schlitz 259 dem Fotosensor 260 gegenüberliegt. In dieser Stopposition tritt das Beleuchtungslicht der Lampe 31 durch das W-Farbdurchlaßfilter 254W hindurch, wird zur Lichtquellensteckeraufnahme 11 geleitet und als weißes Beleuchtungslicht zugeführt. Ist im übrigen ein Fiberskop mit der Lichtquellensteckeraufnahme 11 verbunden, sind jedoch die Signalsteckeraufnahmen 12a und 12b leer, oder sind die Steckeraufnahmen 11, 12a und 12b insgesamt leer (diese beiden Zustände können unterschieden werden, falls der Zustand mit hoher Impedanz von der Unterscheidungsschaltung erfaßt wird) oder ist ein Endoskop vom Synchrontyp angeschlossen, so herrscht die Beleuchtung mit weißem Licht vor.

Wird andererseits ein Endoskop vom Zeitfolgetyp angeschlossen, so wird diese Verbindung mit der Unterscheidungsschaltung 28 unterschieden, ein Motorantriebsbefehlssignal an die Dreh-Stop-Steuerschaltung 262 ausgegeben, der Motor 32a angetrieben bzw. gedreht und ein Zeitfolge-Beleuchtungszustand erzielt.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel wird in gleicher Weise wie beim sechsten Ausführungsbeispiel die Lichtquellensteckeraufnahme 11 der Bilderzeugungseinrichtung gemeinsam für die Zuführung von weißem Licht und von Licht für das Teilbild- bzw. Zeitfolgeverfahren benutzt.

Da bei diesem Ausführungsbeispiel das Beleuchtungslicht nicht aus R, G und B besteht, ist die Prozeßschaltung 262 vom Zeitfolgetyp, beispielsweise wie in Fig. 42 gezeigt, ausgebildet. Im Vergleich zu der in Fig. 7 gezeigten Prozeßschaltung 41 wird das G-Farbsignal durch das W-Farbsignal und der G-Teilbildspeicher 58G durch den W-Teilbildspeicher 58W ersetzt. Obwohl die Speicherinhalte unterschiedlich sind, kann der gleiche Speicher als Hardware verwendet werden. Das W-Farbsignal wird in der Prozeßschaltung 262, nachdem es aus dem W-Teilbildspeicher 58W ausgelesen und mit Hilfe D/A-Wandlers 59 in ein analoges Signal umgewandelt ist, in ein Subtrahierglied 263 eingegeben, wo das R-Farbsignal und das B-Farbsignal subtrahiert werden, um ein G-Farbsignal zu erzeugen. Der übrige Aufbau der Prozeßschaltung 262 vom Zeitfolgetyp entspricht dem der Prozeßschaltung 41a in Fig. 7.

Bei dem oben erwähnten Ausführungsbeispiel wird die Zeitfolge-Beleuchtung mit R, W und G vorgenommen; diese ist jedoch nicht auf diese Farben beschränkt. So kann die Beleuchtung z.B. auch mit R, G, W, G, B; Cy

234 bewegen. Ein Hebel 339 erstreckt sich von der vorderen Seite des Befestigungsträgers 336 in Ausbreitungsrichtung des von der Lampe 31 stammenden Lichts und ist am vorderen Teil mit einem Griff 340 ausgestattet. Dieser Griff 340 steht z.B. über die Vorderseite des Gehäuses der Steuereinrichtung bzw. Bilderzeugungseinrichtung 201a hinaus. Wird der Hebel 339 durch Ergreifen des Griffs 340 in Bewegungsrichtung des Drehfilterteils

- 5 233 bewegt, so kann das Drehfilterteil 233 durch einen manuellen Vorgang bewegt werden. Die Mikroschalter 316a und 316b, die das Erreichen des Endes des Bewegungsbereichs erfassen, falls diese von dem in Bewegungsrichtung liegenden Seitenteil des Hebels 339 betätigt werden, sind zu beiden Enden bzw. Grenzen des Bewegungsbereichs des Hebels 339 angeordnet. Wird bei dem dargestellten Beispiel der Mikroschalter 316a betätigt, so tritt das weiße Licht der Lampe 31 durch das Drehfilter 33a hindurch. Wird andererseits der Mikroschalter 316b betätigt, so tritt das weiße Licht der Lampe 31 in den Lichtleiter 14 ein, ohne daß dieses das Drehfilter 33a durchlaufen hat.

Fig. 37 zeigt eine weitere Modifikation des für das Drehfilterteil 233 vorgesehenen Bewegungsmechanismus.

Bei diesem Beispiel ist das Drehfilterteil 233 an einem Befestigungsträger 361 montiert. Am unteren Ende dieses Befestigungsträgers 361 sind zwei Füße 362 und 363 vorgesehen. Ein Führungsschaft 364, der an den Gehäuseseiten der Bilderzeugungseinrichtung befestigt ist, ist durch diese Füße 362 und 363 hindurchgeführt. Das Drehfilter 133, das an dem Befestigungsträger 361 festgelegt ist, kann sich längs dieses Führungsschafts 364 bewegen. Der Fuß 362 ragt dabei weiter nach unten als der andere Fuß 363. Anschläge 365, die den Bewegungsbereich des Drehfilterteils 233 durch Berührung des Fußes 362 begrenzen, sind in vorbestimmten Abstand zu beiden Seiten des Fußes 362 in dessen Bewegungsrichtung vorgesehen. Eine Druckschraubenfeder 366 ist auf dem Führungsschaft 364 außenseitig vom rechten Fuß 363 befestigt. Diese Druckschraubenfeder 366 steht mit einem Ende mit dem Fuß 363 und mit dem anderen Ende mit der Gehäuseseite der Bilderzeugungseinrichtung in Verbindung, so daß der Befestigungsträger 361 in der Zeichnung nach links gedrückt wird. Außerhalb des linken Fußes 362 ist andererseits auf dem Führungsschaft 364 eine Feder 367 befestigt, die aus einer formspeichernden Legierung besteht, mit einem Ende mit dem Fuß 362 mit dem anderen mit der Gehäuseseite der Bilderzeugungseinrichtung in Verbindung steht und über beide Enden über einen Schalter 368 mit einer Stromquelle 369 derart verbunden ist, daß beim Schließen des Schalters 368 ein Strom durch die Feder 367 hindurchgeführt wird. Bei der vorstehend erwähnten formspeichernden Legierung wird bei der Rücktransformation der Martensitphase (Niedertemperaturseite) in die Austenitphase (Hochtemperaturseite) die Deformation in der Martensitphase zur gespeicherten Form in der Austenitphase zurückgeführt.

- 30 Die in der Austenitphase ausgedehnte Form wird in der aus einer formspeichernden Legierung bestehenden Feder 367 gespeichert. Wird die Feder 367 mittels der Stromquelle elektrisch erhitzt, so bewegt diese den Befestigungsträger 361 gegen die Kraft der Druckschraubenfeder 366 nach rechts.

Wird der Feder 367 kein Strom zugeführt, so tritt das weiße Licht der Lampe 31 durch das Drehfilter 33a hindurch. Wird andererseits die Feder 367 unter Strom gesetzt, so dehnt diese sich aus und der Befestigungsträger 361 wird demzufolge nach rechts bewegt und das weiße Licht der Lampe 31 tritt in den Lichtleiter 14 ein, ohne daß dieses durch das Drehfilter 33a hindurchgetreten ist.

Übrigens kann anstatt der oben erwähnten Druckschraubenfeder auch eine Zugfeder verwendet werden, die den Befestigungsträger 361 nach rechts zieht und die Feder 367 aus der formspeichernden Legierung kann so ausgebildet werden, daß diese sich im stromdurchflossenen Zustand zusammenzieht.

- 40 Die Fig. 38 zeigt eine weitere Modifikation des für das Drehfilterteil vorgesehenen Bewegungsmechanismus.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Drehfilterteil 233 an einem Abstützrahmen 371 befestigt, dessen Endteile in horizontaler Richtung gleitend an parallelen Schienen 234 befestigt sind, deren Endteile an der Gehäuseseite der Bilderzeugungseinrichtung festgelegt sind. Die Befestigung der Endteile des Abstützrahmens 371 an den Schienen erfolgt dabei über Hilfsgleitelemente (wie z.B. lineare Kugellager), so daß sich das Drehfilterteil 233 längs dieser Schienen 234 bewegen kann. An dem in etwa zentralen Teil des Abstützrahmens 371 ist das vordere Ende eines beweglichen Schafts 373 eines Luftzyinders 372 befestigt, wobei der Luftzyinder selbst an der Gehäuseseite der Bilderzeugungseinrichtung befestigt ist. Dieser Schaft 373 kann dabei parallel zur Bewegungsrichtung des Drehfilterteils 233 bewegt werden. Wird der bewegliche Schaft 373 des Luftzyinders 372 angetrieben, so bewegt sich das an dem Abstützrahmen 371 befestigte Drehfilterteil 233. Übrigens ist eine der Schienen 234 mit Anschlägen 375 ausgestattet, die den Bewegungsbereich des Drehfilterteils 233 begrenzen.

- 45 50 Übrigens kann anstelle des Luftzyinders auch eine Zylinderspule und ein Kolben Verwendung finden.

Fig. 39 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Endoskopvorrichtung, die eine Modifikation des sechsten Ausführungsbeispiels darstellt.

- 55 Bei diesem Beispiel unterscheidet sich die Anordnung der Lichtquellensteckeraufnahme und der Signalsteckeraufnahmen von der Darstellung in Fig. 29.

Das heißt, auf der Vorderseite des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 282 ist im oberen Bereich eine gemeinsame Lichtquellensteckeraufnahme 283, darunter eine Signalsteckeraufnahme 284 vom Zeitfolgetyp und unter dieser wiederum eine Signalsteckeraufnahme 287 vom Synchronotyp vorgesehen.

- 60 In Fig. 39 sind z.B. das elektronische Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp, das Fiberskop 2E und die Synchron- bzw. Mosaiktyp-Fernsehkamera 8D, die mit dem Fiberskop 2E verbunden werden kann, gezeigt. Der Stecker 281 des elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp weist in integraler Form einen Lichtquellenstecker und einen Signalstecker auf. Dieser Stecker 281 kann mit der Lichtquellensteckeraufnahme 283 und der Zeitfolgetyp-Signalsteckeraufnahme 284 der Bilderzeugungseinrichtung 282 verbunden werden.

Andererseits kann der Stecker 285 des Fiberskops 2E mit der Lichtquellensteckeraufnahme 283 verbunden werden, um eine Beobachtung mit bloßem Auge durchführen zu können. Beispielsweise kann die Mosaiktyp-Fernsehkamera 8D an dem Okularteil 7 des Fiberskops 2E befestigt werden, wobei der Signalstecker 286 dieser Mosaiktyp-Fernsehkamera 8D mit der Signalsteckeraufnahme 287 vom Mosaik- bzw. Synchronotyp verbunden werden kann.

Bei dem obigen Ausführungsbeispiel kann, wie aus Fig. 43 ersichtlich, ein integrierter Stecker, wie beim Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp oder getrennte Stecker, wie beim Endoskop 2B vom Synchronotyp angeschlossen werden.

Allerdings kann der in Fig. 43 gezeigte Lichtquellen- und Signalstecker 297 des elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp auch in Form zweier Stecker, d.h. in Form eines Lichtquellensteckers und eines Signalsteckers ausgebildet werden, wie dies beim elektronischen Endoskop 2B vom Synchron- bzw. Mosaiktyp der Fall ist. Im Gegensatz dazu können die Stecker 298 und 299 des elektronischen Endoskops 2B vom Mosaiktyp auch zu einem einzigen Stecker integriert werden.

Übrigens sollten die oben erwähnten Verbindungserfassungsschaltungen 304 und 305 zwar besser vorgesehen werden, jedoch sind sie nicht unbedingt erforderlich.

Bei dem oben erwähnten Ausführungsbispiel ist das Drehfilterteil 233 beweglich ausgestaltet, jedoch können auch die Lampe 31, die Linsen 34 und die Lichtquellensteckeraufnahme 294 beweglich ausgestaltet werden. Ein Signal, das die abgegebene Lichtmenge der Lampe 32 erhöht oder erniedrigt, kann von der Seite der Videoprozessoren 293a und 293b über eine nicht gezeigte Signalleitung zum Lichtquellenteil 292 geführt werden, um die Lichtmenge automatisch einstellen zu können.

Bei dem Lichtquellenteil 292 kann das Drehfilterteil 233 auch manuell bewegt werden, ohne daß die Ausgangsgröße der Verbindungserfassungsschaltung 304 verwendet wird.

Fig. 46 zeigt das neunte Ausführungsbeispiel.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird in gleicher Weise wie beim achten Ausführungsbeispiel in einem Lichtquellenteil 292', das getrennt vom Videoprozessor vorgesehen ist und gemeinsam für die Zeitfolgebeleuchtung und die Beleuchtung mit weißem Licht verwendet wird, das in Fig. 41 gezeigte Drehfilter 252 als Drehfilter des Drehfilterteils verwendet und die Drehung bzw. die Arretierung dieses Drehfilters mit Hilfe der Dreh/Stopp-Steuerschaltung 261 (vgl. Fig. 40) gesteuert, ohne daß dabei eine bewegliche Struktur erforderlich ist. In diesem Fall wird übrigens anstelle der in Fig. 44 gezeigten Prozeßschaltung 41a vom Zeitfolgetyp die in Fig. 42 gezeigte Prozeßschaltung 262 vom Zeitfolgetyp verwendet.

In gleicher Weise wie beim achten Ausführungsbeispiel kann dieses Lichtquellenteil 292' in Verbindung mit einem Videoprozessorteil 293a vom Zeitfolgetyp bzw. einem Videoprozessorteil 293b vom Synchronotyp verwendet werden.

In gleicher Weise wie beim achten Ausführungsbeispiel kann das Endoskop vom Zeitfolgetyp oder Synchronotyp oder das Fiberskop in Verbindung mit einem einzigen Lichtquellenteil 292' verwendet werden. Da keine Bewegungseinrichtung zum Bewegen des Lichtquellenteils oder des Drehfilterteils erforderlich ist, können die Kosten niedrig und die Abmessungen gering gehalten werden.

Bei dem oben erwähnten Lichtquellenteil 292' kann übrigens anstatt des Drehfilters 252 auch ein Drehfilter Verwendung finden, daß in der Fig. 21, 23 oder 25 gezeigt ist. In diesem Fall wird jedoch anstatt der in Fig. 42 gezeigten Prozeßschaltung 262 vom Zeitfolgetyp die in Fig. 44 gezeigte Prozeßschaltung 41a vom Zeitfolgetyp verwendet.

Die Fig. 47 und 48 zeigen das 10. Ausführungsbeispiel.

Bei der in Fig. 47 gezeigten Endoskopvorrichtung 311 weisen das elektronische Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp und das elektronische Endoskop 2B vom Synchronotyp am vorderen Ende der Universalanschlusshsnur 5 typ und das Stecker auf, bei denen der Signalstecker 6A und der Lichtquellenstecker 5A bzw. der Signalstecker 6B und der Lichtquellenstecker 5B integriert sind. Bei dem Fiberskop 2C mit angeschlossener Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp und dem Fiberskop 2D mit angeschlossener Fernsehkamera vom Synchronotyp, sind die Fernsehkamera 8C vom Zeitfolgetyp und die Fernsehkamera 8D vom Synchronotyp entsprechend mit dem Okularteil 7 des Fiberskops 2E verbunden, wobei an den vorderen Enden der Signalkabel 6, die entsprechend aus den Fernsehkameras 8C und 8D herauslaufen, Signalstecker 6C und 6D vorgesehen sind.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weisen die Signalstecker 6A, 6B, 6C und 6D der Endoskope 2A, 2B, 2C und 2D (das Endoskop 2E weist keinen Signalstecker auf) die gleiche Form auf, so daß diese mit einer gemeinsamen Steckeraufnahme verbunden werden können.

Damit die Stecker 5A, 6A; 5B, 6B; 5C, 6C; 5D, 6D; 5E der oben erwähnten Endoskope 2A, 2B, 2C, 2D und 2E für die Inbetriebsetzung dieser Endoskope angeschlossen werden können, sind z.B. auf der Vorderfläche des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 311 eine Signalsteckeraufnahme 12, die für die Endoskope 2A, 2B, 2C und 2D gemeinsam verwendet wird, eine Lichtquellensteckeraufnahme 11a vom Zeitfolgetyp, die z.B. senkrecht zur Signalsteckeraufnahme 12 angeordnet ist, und eine Lichtquellensteckeraufnahme 11b für weißes Licht vorgesehen, die z.B. gleichfalls senkrecht zur Signalsteckeraufnahme 12 angeordnet ist. Die vorstehend erwähnte Signalsteckeraufnahme 12 weist eine derartige Form auf, daß diese mit irgendeinem der Signalstecker 6A, 6B, 6C und 6D gleicher Form der Endoskope 2A, 2B, 2C und 2D verbunden werden kann.

Die vorstehend erwähnte Lichtquellensteckeraufnahme 11a vom Zeitfolgetyp weist eine solche Form auf, daß diese mit den Lichtquellensteckern 5A bzw. 5C gleicher Form des elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp und des Fiberskops 2C mit angekoppelter Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp verbunden werden kann.

Die oben erwähnte Lichtquellensteckeraufnahme 11b für weißes Licht weist andererseits eine solche Form auf, daß diese die Lichtquellenstecker 5B, 5D und 5E gleicher Form des elektronischen Endoskops 2B vom Synchronotyp, des Fiberskops 2D mit angeschlossener Fernsehkamera vom Synchronotyp und des Fiberskops 2E aufnehmen kann.

Wie aus Fig. 48 ersichtlich, sind in einer Bilderzeugungseinrichtung 311a, die mit irgendeinem der oben erwähnten Endoskope 2 verbunden werden kann, zwei Lichtquelleneinrichtungen 15a und 15b sowie zwei Videoprozessoren 25a und 25b enthalten. Der Aufbau der Lichtquelleneinrichtungen 15a und 15b entspricht dem des ersten Ausführungsbeispiels.

Die Endoskopartsignale der Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltungen 27A, 27B, 27C und 27D, die in den

(Cyan) Ye(Gelb), W; Cy, W, Mg(Magenta); W, Ye, Mg durchgeführt werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel können unter Verwendung der Ausgangsschaltung 80 gemeinsame Ausgangsklemmen für den Zeitfolgetyp und den Synchronotyp vorgesehen werden.

5 Wird das Fiberskop 2E mit der Steckeraufnahme 71 verbunden und ist die Steckeraufnahme 72 jedoch nicht belegt, so kann ein Bild auf dem Farbmonitor 13 angezeigt werden, das anzeigt, daß eine Beobachtung mit einem Fiberskop 2E vorgenommen wird.

Die Fig. 43 bis 45 zeigen das achte Ausführungsbeispiel.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Bilderzeugungseinrichtung 291 getrennt, d.h. sie besteht aus einem Lichtquellenteil 292, das gemeinsam für alle Endoskope 2 verwendet wird und einem Videoprozessorteil 293a vom Zeitfolgetyp, das in Fig. 43 und 44 gezeigt ist, oder einem Videoprozessorteil 293b vom Synchronotyp, das in Fig. 45 gezeigt ist. Wie aus Fig. 43 ersichtlich, ist an der Unterseite der Stirnfläche des Lichtquellenteils 292 eine Lichtquellensteckeraufnahme 294 vorgesehen, die für alle Endoskope 2 verwendet wird. Andererseits ist an der Oberseite der Stirnfläche jedes Videoprozessorteil 293a oder 293b eine Signalsteckeraufnahme 295 vorgesehen. Diese beiden Steckeraufnahmen 294 und 295 sind senkrecht übereinander angeordnet, falls das Lichtquellenteil 292 auf die Oberfläche des Videoprozessorteils 293a oder 293b aufgesetzt ist, d.h. den Videoprozessorteil 293a oder 293b überdeckt.

10 Andererseits sind bei dem elektronischen Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp der Lichtquellensteckerteil und der Signalsteckerteil zu einem Stecker 297 integriert, der mit den beiden Steckeraufnahmen 294 und 295 verbunden werden kann, falls der Lichtquellenteil 292 auf den Videoprozessorteil 293 entsprechend Fig. 43 aufgesetzt ist.

20 Andererseits weist das elektronische Endoskop 2B zwei getrennte Stecker, nämlich einen Lichtquellenstecker 298 und einen Signalstecker 299 auf, die entsprechend mit den Steckeraufnahmen 294 und 295 verbunden werden können. Ebenso kann z.B. bei dem Endoskop 2C, das mit einer Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp ausgestattet ist, der Lichtquellenstecker 298 und der Signalstecker 300 entsprechend mit der Steckeraufnahme 294 bzw. 295 verbunden werden.

25 Bei dem oben erwähnten Lichtquellenteil 292 ist in gleicher Weise wie beim Lichtquellenteil 15 in Fig. 30 das Drehfilterteil 233 beweglich, so daß die Lampe gemeinsam für das Zeitfolgelicht und das weiße Licht verwendet werden kann.

Die Linse 34 in Fig. 30 besteht bei diesem Ausführungsbeispiel übrigens aus zwei Linsen 34'.

30 Wie aus Fig. 44 ersichtlich, ist dieses Lichtquellenteil 292 mit einer Steckeraufnahme 303 ausgestattet, die einen der Stecker 302 eines Signalkabels 301 zur Übertragung der Taktimpulse der Taktgebers 52a zu einem separaten Videoprozessor 293a vom Zeitfolgetyp aufnimmt, während der andere Stecker 302 des Signalkabels 301 von einer Steckeraufnahme 303 des Videoprozessors 293a aufgenommen wird.

35 Das Lichtquellenteil 292 ist ferner mit einer Verbindungserfassungsschaltung 304 ausgestattet, die feststellt, ob der Stecker 302 des Signalkabels 301 mit der Steckeraufnahme 303 verbunden ist. Wird das Signalkabel 301 mit den Steckeraufnahmen verbunden, so wird ein Bewegungsbefehlssignal am Ausgang der Verbindungserfassungsschaltung 304 ausgegeben und der Bewegungssteuerschaltung 235 zugeführt, so daß das Drehfilter 233 längs der Schienen 234 bewegt und das Drehfilter 33a in den Beleuchtungslichtweg gebracht wird, um eine Zeitfolgebeleuchtung vorzusehen.

40 Das Videoprozessorteil 293a vom Zeitfolgetyp ist andererseits ebenso mit einer Verbindungserfassungsschaltung 305 ausgestattet, die feststellt, ob der andere Stecker 302 des Signalkabels 301 mit der Steckeraufnahme 303 in Verbindung steht, wobei das Ausgangssignal dieser Verbindungserfassungsschaltung 305 in die Warnschaltung 66a eingegeben wird. Stellt diese Warnschaltung 66a über die Unterscheidungsschaltung 28a fest, daß das Endoskop 2A oder 2D vom Zeitfolgetyp angeschlossen ist, und wird dann ein Signal von der Verbindungserfassungsschaltung 305 eingegeben, das anzeigt, daß das Signalkabel 301 nicht angeschlossen ist, so wird durch diese Warnschaltung 66a ein Alarmsummer 306a und ein Alarmlicht 307 in Betrieb gesetzt. Falls der Signalstecker 299 des Endoskops 2B oder 2D vom Synchronotyp in die Signalsteckeraufnahme eingeführt ist, wird gleichfalls ein Alarm gegeben.

45 Mit Hilfe des oben erwähnten Signalkabels 301 gibt der Taktimpuls vom Lichtquellenteil 292 über den im Videoprozessor 293a vorgesehenen Impulsgenerator 308 ein Steuersignal an den Treiber 26 oder dergleichen ab. Der übrige Aufbau des Videoprozessors 293a entspricht dem des Videoprozessors 25a in Fig. 30.

50 Der Aufbau des Mosaiktyp-Videoprozessors 293b, der in Fig. 45 gezeigt ist, ist ähnlich dem des Videoprozessors 25b in Fig. 30.

55 Der oben erwähnte Videoprozessor 293b ist mit einer Warnschaltung 66b ausgestattet, die vom Ausgangssignal der Unterscheidungsschaltung 28b angesteuert wird. Ist der Signalstecker des Endoskops 2A oder 2C vom Zeitfolgetyp an die Signalsteckeraufnahme 295 vom Synchronotyp angeschlossen, so wird diese Fehlverbindung mittels der Warnschaltung 66b erfaßt und mittels des Summers 306b oder des Alarmlichts 307b angezeigt. Der übrige Aufbau entspricht dem in Fig. 30 gezeigten.

60 Wird übrigens das oben erwähnte Endoskop 2B oder 2D vom Synchronotyp angeschlossen, so wird das Drehfilterteil 233 nicht bewegt, so daß weißes Licht der Lampe 31 über die Linse 34' auf den Stecker 298 konzentriert bzw. aufgestrahlt wird.

65 Bei diesem Ausführungsbeispiel kann ein Endoskop vom Zeitfolgetyp oder Synchronotyp oder ein Fiberskop lediglich mit einem Lichtquellenteil 292 verwendet werden. Ebenso können die Videoprozessorteile 293a und 293b entsprechend den in dem verdeutlichten Beispiel verwendeten Endoskopen ausgewählt und kombiniert mit dem oben erwähnten Lichtquellenteil 292 verwendet werden. Ferner kann das Lichtquellenteil 292 auch in dem Fall benutzt werden, falls ein anderer nicht mit dem Lichtquellenteil kombinierter Videoprozessor verwendet wird.

In Fig. 44 ist übrigens das elektronische Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp angeschlossen, wobei die Steckerkomponenten des Steckers 297 im Gegensatz zu Fig. 43 bequemlichkeitshalber getrennt sind.

daß eine Lichtquelleneinrichtung vom Zeitfolgetyp ausgebildet wird. In diesem Fall tritt das weiße Licht der Lampe 31 durch das Drehfilter 33a hindurch und in den Lichtleiter 14 des Endoskops 2A oder 2C vom Zeitfolgetyp ein, der in der Lichtquellensteckeraufnahme 11a angeordnet ist.

Die Bewegung dieses Lichtquellenteils 142 wird durch eine Bewegungssteuerschaltung 135 gesteuert, die mittels eines Unterscheidungssignals von der Unterscheidungsschaltung 28 angesteuert wird. Wird bei diesem Ausführungsbeispiel ein Endoskop vom Zeitfolgetyp durch das von der Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltung 27A oder 27C abgegebene Endoskopartsignal identifiziert, so wird von der Unterscheidungsschaltung 28 ein Bewegungssteuerbefehl an die Bewegungssteuerschaltung 135 abgegeben, so daß das Lichtquellenteil 142 aus der Lage gemäß Fig. 51 in die Lage gemäß Fig. 50 bewegt wird.

Wird andererseits der Stecker des Endoskops 2B oder 2D vom Synchrontyp angeschlossen, so nimmt das Lichtquellenteil 142 die in Fig. 51 gezeigte Lage ein, in der weißes Licht geliefert wird. Auch wenn ein Fiberskop 2E angeschlossen wird, wird dem Stecker dieses Fiberskops ein weißes Licht zugeführt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel (Fig. 50) wird das durch die Prozeßschaltung 41a vom Zeitfolgetyp oder die Prozeßschaltung 41b vom Synchrontyp verarbeitete Signal über die Ausgangsschaltung 80 abgegeben, die z.B. auch in Fig. 12 gezeigt ist.

Der übrige Aufbau entspricht dem des zehnten Ausführungsbeispiels.

Da bei diesem Ausführungsbeispiel das Lichtquellenteil 142 gemeinsam für das Zeitfolgelicht und das Reiselicht verwendet werden kann, kann ein Endoskop vom Zeitfolgetyp oder Farbmosaiktyp oder ein Fiberskop Verwendung finden, ohne daß dazu zwei Lichtquelleneinrichtungen vorgesehen werden müssen.

Da bei diesem Ausführungsbeispiel die Signalausgangsklemmen gemeinsam für den Zeitfolgetyp und den Synchron- bzw. Farbmosaiktyp vorgesehen sind, muß die Verbindung zum Farbmonitor 13 oder dergl. nicht in Abhängigkeit vom benutzten Bildaufnahmesystem geschaltet werden, wodurch die Funktionsfähigkeit verbessert werden kann.

Übrigens kann das oben erwähnte Lichtquellenteil 142 auch manuell bewegt werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel können die Ausgangsklemmen für den Zeitfolgetyp und den Farbmosaiktyp auch getrennt vorgesehen werden, so daß sich die Ausgangsschaltung 80 erübrigt.

Die Fig. 52 und 53 zeigen das zwölfte Ausführungsbeispiel.

Wie aus Fig. 52 ersichtlich, ist die Bilderzeugungseinrichtung 391 in ein Lichtquellenteil 411 und ein Videoprozessorteil 412 unterteilt.

Wie aus Fig. 52 ersichtlich, ist an der Unterseite der Stirnfläche des Lichtquellenteils 411 eine Lichtquellensteckeraufnahme 394 vorgesehen. Ferner ist an der Oberseite der Stirnfläche des Videoprozessorteils 412 eine Signalsteckeraufnahme 395 vorgesehen. Diese beiden Steckeraufnahmen 394 und 395 liegen übereinander, falls das Lichtquellenteil 411 auf die Oberseite des Videoprozessorteils 412 aufgesetzt ist.

Andererseits sind bei dem elektronischen Endoskop 2A vom Zeitfolgetyp das Lichtquellensteckerteil und das Signalsteckerteil zu einem Stecker 397 integriert. Wie aus Fig. 52 ersichtlich, kann, falls das Lichtquellenteil 411 auf das Videoprozessorteil 112 aufgesetzt ist, der Stecker 397 in beide Steckeraufnahmen 394 und 395 eingeführt werden.

Bei dem elektronischen Endoskop 2B vom Synchrontyp sind ein separater Lichtquellenstecker 398 und ein separater Signalstecker 399 vorgesehen, die mit den Steckeraufnahmen 394 und 395 entsprechend verbunden werden können. Bei dem Fiberskop 2C, das mit einer Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp ausgestattet ist, können ein Lichtquellenstecker 398 und ein Signalstecker 400 entsprechend mit den Steckeraufnahmen 394 und 395 verbunden werden. Obwohl nicht dargestellt, kann das Fiberskop 2D, an das eine Fernsehkamera vom Synchrontyp angeschlossen ist, in gleicher Weise mit den oben erwähnten Steckeraufnahmen 394 und 395 verbunden werden. Beim Fiberskop 2E wird der Lichtquellenstecker in die oben erwähnte Steckeraufnahme 394 eingesteckt.

Das vorstehend erwähnte Lichtquellenteil 411 ist separat mit einem Lichtquellenteil vom Zeitfolgetyp und einem Lichtquellenteil für weißes Licht ausgestattet. In Fig. 53 ist übrigens ein Beispiel für ein Lichtquellenteil vom Zeitfolgetyp dargestellt. Der Aufbau dieses Lichtquellenteils vom Zeitfolgetyp entspricht im wesentlichen dem Aufbau der Lichtquelleneinrichtung 15a vom Zeitfolgetyp, während dieses Lichtquellenteil für weißes Licht im wesentlichen dem Aufbau der Lichtquelleneinrichtung 15b für weißes Licht entspricht.

Das oben erwähnte Videoprozessorteil 412 weist im wesentlichen den gleichen Aufbau wie das in der Bilderzeugungseinrichtung 341 (Fig. 50) enthaltene Videoprozessorteil auf. Die Signaleingangsklemmen und Signalausgangsklemmen werden gemeinsam für den Zeitfolgetyp und den Synchrontyp verwendet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist auf der Seite des Videoprozessorteils 412 ein Taktgeber 52 vorgesehen. Das Lichtquellenteil 411 ist mit einer Steckeraufnahme 403 ausgestattet, die einen der Stecker 402 eines Kabels 401 aufnimmt, um das Ausgangssignal des Drehpositionsensors 51a dem Taktgenerator 52 zuzuführen. In gleicher Weise ist das Videoprozessorteil 412 mit einer Steckeraufnahme 403 ausgestattet, in das der andere Stecker 402 des Kabels 401 aufgenommen werden kann.

Das Lichtquellenteil 411 ist auch mit einer Verbindungserfassungsschaltung 404 ausgestattet, die feststellt, ob der Stecker 402 des Kabels 401 mit der Steckeraufnahme 403 in Verbindung steht oder nicht. Falls eine Zeitfolgebeleuchtung vorgesehen werden soll, wird, falls das Kabel 401 nicht angeschlossen ist, ein Alarm durch einen Summer 406, der von einer Warnschaltung 405 angesteuert wird, oder ein Alarm durch Aufleuchten einer Lampe 407 in Verbindung mit der Verbindungserfassungsschaltung ausgegeben.

Das oben erwähnte Videoprozessorteil 412 ist in gleicher Weise mit einer Verbindungserfassungsschaltung 410 ausgestattet; die feststellt, ob der Stecker 402 des Kabels 401 mit der Steckeraufnahme 403 verbunden ist oder nicht und ob das Lichtquellenteil vom Zeitfolgetyp oder das Lichtquellenteil für weißes Licht angeschlossen ist. Das Ausgangssignal dieser Verbindungserfassungsschaltung 410 wird einer Warnschaltung 66 zugeführt. Falls das Lichtquellenteil 411 vom Zeitfolgetyp und das Endoskop 2B oder 2D vom Synchrontyp mit dem

Endoskopen mit Ausnahme des Fiberskops 2E entsprechend vorgesehen sind, werden über den Signalstecker 6 und die Signalsteckeraufnahme der in der Bilderzeugungseinrichtung 311a enthaltenen Unterscheidungsschaltung 28 zugeführt und durch diese unterschieden.

Ein Videoprozessor 25a vom Zeitfolgetyp und ein Videoprozessor 25b vom Synchronotyp stehen über eine Zweikreis-Zweikontakt-Schalteinrichtung 103 mit der gemeinsamen Signalsteckeraufnahme 12 in Verbindung. Das Schalten dieser Schalteinrichtung 103 wird durch die Unterscheidungsschaltung 28 gesteuert. Das heißt, ist z.B. das Endoskop 2A oder 2C vom Zeitfolgetyp angeschlossen, so wird die Schalteinrichtung 103 zur Seite des Videoprozessors 25a vom Zeitfolgetyp geschaltet; ist das Endoskop 2A oder 2C vom Zeitfolgetyp jedoch nicht angeschlossen, so wird die Schalteinrichtung 103 zur Seite des Videoprozessors 25b vom Synchronotyp geschaltet. Wird im übrigen festgestellt, daß das Endoskop 2B oder 2D vom Synchronotyp angeschlossen ist, so kann die Schalteinrichtung 103 zur Seite des Videoprozessors 25b vom Synchronotyp geschaltet werden.

Der übrige Aufbau entspricht dem des ersten Ausführungsbeispiels.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Signalsteckeraufnahme 12 gemeinsam für die Endoskope 2A und 2C vom Zeitfolgetyp und die Endoskope 2B und 2D vom Synchronotyp verwendet. Demzufolge kann eine Fehlverbindung mit einer Steckeraufnahme eines anderen Systems verhindert werden, und zwar im Vergleich zu dem Fall, bei dem abhängig vom Abbildungs-bzw. Bildaufnahmesystem ein separater Signalstecker verwendet wird. Auf diese Weise kann eine hohe Funktionsfähigkeit erzielt werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird durch die Unterscheidungsschaltung 28 die Art des Bildaufnahmesystems des Endoskops unterschieden, das mit der gemeinsam verwendeten Signalsteckeraufnahme 12 verbunden ist. Auf diese Weise kann das angeschlossene Endoskop mit einem Videoprozessor 41a oder 41b verbunden werden, der an das entsprechende Bildaufnahmesystem angepaßt ist.

Im übrigen kann die oben erwähnte Schalteinrichtung 103 anstatt mittels der Unterscheidungsschaltung 28 auch manuell auf die Seite des Videoprozessors 25a vom Zeitfolgetyp oder auf die Seite des Farbmosaik-Videoprozessors 25b geschaltet werden.

Falls ferner für die Lampen 31a und 31b der Lichtquelleneinrichtung 15a vom Zeitfolgetyp und der Lichtquelleneinrichtung 15b für weißes Licht nur eine verwendet wird und diese dann zu den entsprechenden Positionen der Lichtquelleneinrichtungen 15a und 15b hinbewegt werden kann, braucht für beide Systeme im Hinblick auf die Beleuchtung nur eine Lampe vorgesehen werden.

Zwei Lampen 31a und 31b können auf beiden Seiten vorgesehen werden, die durch die Mitte einer Drehplatte hindurchgehen, so daß die entsprechenden Positionen untereinander ausgetauscht werden können (d.h., die Lampe 31a kann an der Stelle der Lampe 31b und die Lampe 31b an der Stelle der Lampe 31a angeordnet werden). Ist somit eine Lampe defekt, so kann die andere Lampe als Ersatzlampe verwendet werden.

Gleichfalls kann die in der Fig. 12, 15 oder 16 gezeigte Ausgangsschaltung 16 verwendet werden, so daß für beide Systeme gemeinsame Ausgangsklemmen vorhanden sind oder es kann eine Signalverarbeitungsschaltung, wie z.B. zur Steigerung der Kontur gemeinsam verwendet werden.

Fig. 49 zeigt in einem zehnten Ausführungsbeispiel eine Modifikation des Steckers des Endoskops 2.

Bei dem in der Fig. 49 gezeigten Ausführungsbeispiel kann der Stecker 373A des elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp oder der Stecker 373B des elektronischen Endoskops 2B vom Synchronotyp im Hinblick auf den Signalsteckerteil mit der gemeinsamen Signalsteckeraufnahme 12 und im Hinblick auf den Lichtquellensteckerteil mit der Lichtquellensteckeraufnahme 11a bzw. mit der Lichtquellensteckeraufnahme 11b verbunden werden, wobei die Steckeraufnahme 11b oberhalb und die Steckeraufnahme 11a unterhalb der gemeinsamen Steckeraufnahme 12 vorgesehen ist. Ebenso können der Lichtquellenstecker 384 und der Signalstecker 375A des Endoskops 2C mit angeschlossener Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp oder der Lichtquellenstecker 374 und der Signalstecker 375B des Endoskops 2D mit angeschlossener Fernsehkamera vom Synchronotyp integral bzw. einstückig ausgebildet werden. Werden diese einstückig ausgebildet, so weisen diese die gleiche Form wie der Stecker 373A des oben erwähnten elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp und der Stecker 373B des elektronischen Endoskops 2B vom Synchronotyp auf, und können somit mit den oben erwähnten Steckeraufnahmen 12, 11a und 11b verbunden werden. Der Stecker 374 des Fiberskops 2E weist eine solche Form auf, daß dieser mit dem Signalstecker 375A bzw. 375B der Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp bzw. mit der Fernsehkamera vom Synchronotyp in integrierter Weise zusammengefaßt werden kann.

Die Fig. 50 und 51 zeigen das elfte Ausführungsbeispiel.

Bei diesem Ausführungsbeispiel kann in gleicher Weise wie beim vierten Ausführungsbeispiel das Lichtquellenteil 142 sowohl für die Beleuchtung beim Zeitfolgeverfahren wie auch für die Beleuchtung beim Synchronverfahren (weißes Licht) verwendet werden, indem dieses Lichtquellenteil beweglich ausgestaltet ist.

Wie aus Fig. 50 ersichtlich, sind bei diesem Ausführungsbeispiel auf der Vorderfläche des Gehäuses der Bilderzeugungseinrichtung 341 eine gemeinsame Signalsteckeraufnahme 12 sowie in deren Nähe eine Lichtquellensteckeraufnahme 11a vom Zeitfolgetyp und eine Lichtquellensteckeraufnahme 11b vom Synchronotyp (bzw. für weißes Licht) vorgesehen.

Wie aus den Fig. 50 und 51 ersichtlich, ist in der Lichtquelleneinrichtung 15d, die in der Bilderzeugungseinrichtung 341 dieses Ausführungsbeispiels enthalten ist, ein Lichtquellenteil 142 vorgesehen, daß aus der Lampe 31 und der Kondensorlinse 34 besteht und sich längs der Schienen 143 bewegen kann.

Dieses Lichtquellenteil 142 ist gewöhnlich an einem Endteil dieser Schienen 143 festgelegt. Befindet sich das Drehfilter 33a nicht im Lichtweg zwischen der Lampe 31 und der Kondensorlinse 34, wie dies z.B. in Fig. 51 dargestellt ist, so wird eine Lichtquelleneinrichtung für weißes Licht ausgebildet. In diesem Fall tritt das weiße Licht von der Lampe 31 in den an der Lichtquellensteckeraufnahme 11b angeordneten Lichtleiter 14 des Endoskops 2B oder 2D vom Farbmosaiktyp oder des Fiberskops 2E ein, ohne daß dieses durch das Drehfilter 33a hindurch tritt. Wird das Lichtquellenteil 142 aus diesem Zustand zur unteren Endseite der Schienen 143 bewegt, wie dies aus Fig. 50 ersichtlich ist, so tritt das Drehfilter 33a in den Lichtweg dieses Lichtquellenteils 142 ein, so

fotoelektromotorische Kraft aufweist, wie z.B. an einer Solarbatterie.

Eine Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp und eine Fernsehkamera vom Synchronotyp können integral aufgebaut und am Okularteil des Fiberskops 2E befestigt werden. Mittels einer Schalteinrichtung oder dergl. kann zwischen den beiden Kameras hin- und hergeschaltet werden. In diesem Fall werden zusammen mit diesem Schaltvorgang ebenso das lichtquellenseitige Beleuchtungssystem und das Signalverarbeitungssystem geschaltet, die betrieblich verbunden sind. Somit wird z.B. die Fernsehkamera vom Synchronotyp für die Beobachtung eines sich bewegenden Teils und, falls eine Beobachtung eines Bilds mit hoher Auflösung erwünscht ist, die Fernsehkamera vom Zeitfolgetyp verwendet.

Das Endoskop, das eine Beobachtung mit bloßem Auge ermöglicht, ist nicht auf das Fiberskop beschränkt. So kann z.B. als Bildübertragungseinrichtung auch eine Relaislinse oder dergl. verwendet werden. Die Erfindung kann ferner bei einem Endoskop Anwendung finden, bei dem im Okularteil eine Bildaufnahmeeinrichtung vom Zeitfolgetyp oder Synchronotyp vorgesehen ist.

Bei den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen ist die Lichtquelle außerhalb des Endoskops angeordnet. Die vorliegende Erfindung kann jedoch auch bei einem Endoskop Anwendung finden, das eine Leuchtdiode oder dergl. enthält, die Lichtstrahlen in den Farben R, G und B in Rastern aufeinanderfolgend oder synchron aussendet.

Übrigens können verschiedene Ausführungsbeispiele vorgesehen werden, in denen Teile der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele kombiniert werden, die aber auch zur Erfindung gehören.

Die Fig. 54 bis 56 zeigen das dreizehnte Ausführungsbeispiel.

Bei diesem Ausführungsbeispiel kann ein Bild durch unterschiedliche Beleuchtungsmethoden mit dem gleichen Bilderzeugungssystem erhalten werden.

Die Bilderzeugungseinrichtung 501 dieses Ausführungsbeispiels weist zwei Lichtquellensteckeraufnahmen 11a und 11c und eine Signalsteckeraufnahme 12 auf.

Diese Bilderzeugungseinrichtung 501 ist mit zwei Lichtquelleneinrichtungen 15a und 15c vom Zeitfolgetyp, die von den beiden Lichtsteckeraufnahmen 11a und 11c Beleuchtungslichter aussenden, und einem Videoprozessor 25a vom Zeitfolgetyp ausgestattet, der mit der Signalsteckeraufnahme 12 verbunden ist.

Die eine Lichtquelleneinrichtung 15a stellt eine Lichtquelleneinrichtung dar, um Farbbilder im normalen sichtbaren Bereich zu erhalten. Die andere Lichtquelleneinrichtung 15c stellt eine Lichtquelleneinrichtung für spezielle Bilder dar. Diese Lichtquelleneinrichtungen 15a und 15c weisen im wesentlichen den gleichen Aufbau auf und unterscheiden sich lediglich im Hinblick auf die Drehfilter 33a und 33c. Hierbei weist das Drehfilter 33a für normale Bilder Farbfilter auf, die das Licht des sichtbaren Bandes in R, G, und B trennen und in Umfangsrichtung angeordnet sind, während das Drehfilter 33c für spezielle Bilder drei Filter, die drei verschiedene Wellenlängenbereiche im Infrarotband, wie z.B. in Fig. 55 gezeigt, oder drei Filter, die die Lichter in drei speziellen Schmalbändern, wie aus Fig. 56 ersichtlich, übertragen und in Umfangsrichtung angeordnet sind, aufweist. In diesem Fall wird eine solche Lampe 31a für die Lichtquelleneinrichtung 15c verwendet, die Licht ausstrahlt, das die übertragenen Wellenlängenbereiche der entsprechenden Filter des Drehfilters 33c einschließt.

Das Endoskop vom Zeitfolgetyp zur Erzeugung gewöhnlicher Farbbilder steht mit seinem Signalstecker mit der Signalsteckeraufnahme 12 und mit seinem Lichtquellenstecker mit der Lichtquellensteckeraufnahme 11a in Verbindung. In diesem Fall wird in gleicher Weise wie bei den anderen Ausführungsbeispielen das Bild des mit den Zeitfolge-bzw. Teilbildfolgelichtern R, G und B beleuchteten Gegenstand infolge des Signalprozesses des Videoprozessors 25a vom Zeitfolgetyp zu einem Videosignal umgewandelt.

Bei dem Endoskop vom Zeitfolgetyp, das für die Erzeugung spezieller Bilder vorgesehen ist, steht dessen Signalstecker mit der Signalsteckeraufnahme 12 und dessen Lichtquellenstecker mit der Lichtquellensteckeraufnahme 11c in Verbindung. Übrigens weist das Endoskop vom Zeitfolgetyp, daß für die Erzeugung spezieller Bilder vorgesehen ist, im wesentlichen den gleichen Aufbau auf, wie das Endoskop vom Zeitfolgetyp, das für die Erzeugung normaler Bilder ausgelegt ist. Die Festkörperbildaufnahmeeinrichtung sollte eine Empfindlichkeit in dem betreffenden Wellenlängenbereich, z.B. im Infrarotband aufweisen, um spezielle Bilder erzeugen zu können. In diesem Fall wird das von der Lichtquelleneinrichtung 15c ausgesandte Zeitfolge-Licht für die Erzeugung spezieller Bilder auf den Gegenstand gestrahlt, woraufhin das sich infolge dieses Beleuchtungslights ergebende Bild des Gegenstands zu einem Videosignal mit Hilfe des Signalprozesses des Videoprozessors 25a vom Zeitfolgetyp gemacht wird, so daß sich durch das spezielle Licht ergebende Bild des Gegenstands quasi-farbig wiedergegeben werden kann.

Falls der in Fig. 55 gezeigte Wellenlängenbereich auf einen Wellenlängenbereich zur Erzeugung spezieller Bilder festgelegt ist, so wird das Bild den Gegenstand im Infrarotband quasi-farbig wiedergegeben, so daß Farbtonunterschiede, die bei einem Farbbild im normal sichtbaren Band nur schwer zu unterscheiden sind, erfäßt werden können. Auf diese Weise kann z.B. ein erkranktes Körperteil leicht gefunden oder der Adernverlauf leicht ermittelt werden.

Falls, wie aus Fig. 56 ersichtlich, ein Schmalband nahe 580 nm, ein Schmalband nahe 650 nm und ein Schmalband nahe 800 nm als Wellenlängenbereiche zur Erzeugung spezieller Bilder festgelegt werden, so stellen die Bereiche nahe bei 580 nm und nahe bei 800 nm Bereiche dar, bei denen der Lichtabsorbierungsgrad von Blut nicht wesentlich durch den Sauerstoffsättigungsgrad (nachfolgend als SO₂ bezeichnet wird) des Hämoglobins des Bluts geändert wird, und der Bereich nahe 650 nm einen Bereich dar, in dem der Lichtabsorbierungsgrad von Blut durch SO₂ geändert wird. Demzufolge kann die Änderung von SO₂ beobachtet werden.

Die Wellenlängenbereiche zur Erzeugung spezieller Bilder sind nicht auf die in den Fig. 55 und 56 gezeigten Kombinationen beschränkt, sondern können z.B. drei unterschiedliche Wellenlängenbereiche im Ultraviolettbereich sein.

Bei diesem Ausführungsbeispiel können zwei Arten von Endoskopen, die sich hinsichtlich der Beleuchtungsmethode unterscheiden, in Verbindung mit der gemeinsamen Bilderzeugungseinrichtung 501, Verwendung

Videoprozessorteil 412 verbunden sind und falls das Lichtquellenteil für weißes Licht und das Endoskop 2A oder 2E vom Zeitfolgetyp mit dem Videoprozessorteil 412 verbunden sind, wird ein Alarm durch einen Summer 413, der von der Warnschaltung 66 angesteuert wird, oder ein Alarm durch Aufleuchten einer Lampe 414 ausgegeben.

5 Auch bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Schalteinrichtung 103 und die in der Ausgangsschaltung 80 vorgesehenen Schalteinrichtungen 81 und 82 mit Hilfe des Ausgangssignals der oben erwähnten Verbindungserfassungsschaltung 410 geschaltet. Das heißt, steht ein Lichtquellenteil 411 vom Zeitfolgetyp mit dem Videoprozessorteil 412 in Verbindung, so werden die Schalteinrichtungen 103, 81 und 82 auf die Zeitfolgeseite geschaltet. Ist andererseits das Lichtquellenteil für weißes Licht angeschlossen, so werden die Schalter 103, 81 und 82 zur Synchronseite geschaltet. Diese Schalter 103, 81 und 82 können übrigens auch manuell oder mittels des Ausgangssignals der Unterscheidungsschaltung 28 geschaltet werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel kann mit Hilfe eines einzigen Videoprozessorteils das Endoskop vom Zeitfolgetyp oder vom Synchrontyp verwendet werden, wobei das dazu erforderliche Lichtquellenteil ausgewählt werden kann.

10 Bei diesem Ausführungsbeispiel können die Ausgangsklemmen für den Zeitfolgetyp und den Synchrontyp auch getrennt vorgesehen werden, so daß sich die Ausgangsschaltung 80 erübrigt.

Anstelle der oben erwähnten Ausgangsschaltung 80 kann auch die in Fig. 15 gezeigte Ausgangsschaltung 113 oder die in Fig. 16 gezeigte Ausgangsschaltung vorgesehen werden.

Wie in Fig. 18 gezeigt, kann das Lichtquellenteil auch gemeinsam für die Lichtquelleneinrichtung 15a vom Zeitfolgetyp und die Lichtquelleneinrichtung 15b für weißes Licht verwendet werden. Wie aus Fig. 50 ersichtlich, können die Steckeraufnahmen für weißes Licht und für Beleuchtungslicht für das Zeitfolgeverfahren getrennt vorgesehen werden. Außerdem kann die Lichtquellenlampe 31 beweglich angeordnet werden, so daß diese gemeinsam für das Zeitfolgeverfahren als auch das Synchronverfahren verwendet werden kann.

15 Die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung 22 der Fernsehkamera 8C oder 8D, die mit dem Fiberskop 2E verbunden ist, kann größer als die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung 18 des elektronischen Endoskops 2A oder 2B sein, um die Auflösung zu verbessern. Falls die Anzahl der Bildpunkte bei der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung 22 der Fernsehkamera 8C oder 8D größer ist, muß eine Signalverarbeitungseinrichtung entsprechend dieser Anzahl an Bildpunkten vorgesehen werden.

20 Die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung 18 des elektronischen Endoskops 2A kann der Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung 18 des elektronischen Endoskops 2B entsprechen oder die Anzahl der Bildpunkte unterscheidet sich. Das heißt, die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung eines Endoskops vom Zeitfolgetyp sollte gering gehalten werden, so daß der Durchmesser und die Größe des Einführteils des Endoskops klein bzw. gering gehalten werden können, wohingegen die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung eines Endoskops vom Synchrontyp größer als die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung eines Endoskops vom Zeitfolgetyp sein sollte, um die Auflösung zu erhöhen. Die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung der Fernsehkamera 8C kann der Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung der Fernsehkamera 8D entsprechen oder unterschiedlich sein.

25 Gleichfalls kann die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung des elektronischen Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp der Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung der Fernsehkamera 8D vom Synchrontyp entsprechen oder aber unterschiedlich sein. Das heißt, die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung des Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp sollte klein sein, um den Durchmesser und die Größe des Einführteils klein zu machen und die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung der Fernsehkamera 8D vom Synchrontyp sollte größer als die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung des Endoskops 2A vom Zeitfolgetyp gemacht werden, um die Auflösung zu steigern (selbst wenn die Fernsehkamera dadurch etwas größere Abmessungen erhält, hat dies keinen großen Einfluß, da sie außerhalb des Körpers angeordnet ist. Es ist jedoch von Vorteil, die Auflösung zu erhöhen). Ebenso kann die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung des Endoskops 2B vom Synchrontyp und die der Fernsehkamera 8C vom Zeitfolgetyp gleich oder unterschiedlich sein.

30 Übrigens kann z.B. ein elektronisches Endoskop 2A vorgesehen werden, bei dem die Anzahl der Bildpunkte der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung oder die Länge des Signalübertragungskabels unterschiedlich ist. Auch in solch einem Fall kann mit Hilfe der Unterscheidungsschaltung 28 die Anzahl der Bildpunkte und die Länge des Signalkabels durch ein Endoskopartsignal unterschieden werden, das von der Endoskopartsignal-Erzeugungsschaltung 27 erzeugt wird, so daß die Art der Ansteuerung des Treibers 26 so modifiziert werden kann, daß diese an die Anzahl der Bildpunkte und die Länge des Signalkabels angepaßt ist. Die anderen Endoskope 2B, 2C und 2D können gleich ausgeführt werden.

35 Bei den oben erwähnten Ausführungsbeispielen kann übrigens eine Korrekturschaltung vorgesehen werden, die die Temperaturabhängigkeit der Lichtaussendecharakteristik der Lampe 31 oder dergl. korrigiert.

40 Entsprechend den Eigenschaften des angeschlossenen Endoskops kann ein FarbtemperaturumwandlungsfILTER in den Lichtweg des von der Lampe 31 abgestrahlten Beleuchtungslichts eingesetzt werden. Wird ein elektronisches Endoskop verwendet, so kann dadurch ein Lichtstrahl mit optimaler Energieverteilung in Erweiterung auf die prismatischen Eigenschaften der zu verwendenden Festkörperbildaufnahmeeinrichtung ausgewählt werden.

45 Bei den oben erwähnten Ausführungsbeispielen wird das Signal zwischen dem Endoskop 2A, 2B, 2C oder 2D und der Signalverarbeitungseinrichtung über eine elektrische Verbindungseinrichtung übertragen. Die Erfahrung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Das Signal kann auch mittels Fotokopplung übertragen und empfangen werden. In solch einem Fall sollte eine Batterie als Stromquelle, z.B. in dem Betätigungsteil des Endoskops enthalten sein oder das Licht des Lichtleiters wird an einer derartige Einrichtung vorbei geführt, die eine

um das Drehfilter zu lagern. Wird somit das Drehfilter mit Hilfe eines derartigen elastischen Elements gelagert, so daß selbst dann, wenn irgendein Versatz zwischen der Achse des Drehfilterantriebsmotors und der Achse des Drehfilters vorliegt, dieser durch das elastische Element ausgeglichen werden.

Entsprechend diesem Ausführungsbeispiel können durch Einsetzen und Entfernen der Filterkassette 538 unterschiedliche Bilderzeugungs- bzw. Abbildungssysteme, d.h. vom Zeitfolgetyp und vom Synchronotyp, verwendet werden. Durch Auswechseln der Filterkassette können gewöhnliche Bilder bzw. die vorstehend erwähnten speziellen Bilder, wie z.B. im Infrarotband erzeugt werden.

Die Fig. 61 und 62 zeigen das 15. Ausführungsbeispiel.

Bei diesem Ausführungsbeispiel kann bei einer Lichtquelleneinrichtung, die Zeitfolge-Licht und weißes Licht durch ein Einbringen oder Entfernen eines Drehfilters in bzw. aus dem Beleuchtungslichtweg, wie beim 5., 6. und 8. Ausführungsbeispiel, ausgeben kann, das Drehfilter aus dem Beleuchtungslichtweg entfernt und ein Filter für spezielle Bilder in den Beleuchtungslichtweg eingesetzt werden.

Die in Fig. 61 gezeigte Lichtquelleneinrichtung weist im wesentlichen den gleichen Aufbau wie die Lichtquelleneinrichtung 233 in Fig. 33 auf, wobei der Befestigungsträger 306 jedoch ein verlängertes Teil 306a aufweist, das sich zur Seite erstreckt und, wenn das Drehfilter 33a aus dem Beleuchtungslichtweg entfernt wird, in diesen Beleuchtungslichtweg eingesetzt wird. In diesem verlängerten Teil 306a ist ein Loch an einer Stelle ausgebildet, die in den Beleuchtungslichtweg gebracht wird, falls das Drehfilter 33a aus dem Beleuchtungslichtweg entfernt wird. In diesem Loch ist ein spezielles Lichtfilter 620 befestigt. Dieses spezielle Lichtfilter 620 stellt ein Infrarotlicht-Durchlaßfilter, ein Ultravioletlicht-Durchlaßfilter oder ein spezielles Schmalband-Durchlaßfilter dar.

Wird bei der in Fig. 61 gezeigten Lichtquelleneinrichtung das Drehfilter 33a in den Beleuchtungslichtweg eingesetzt, so kann ein Zeitfolge-Licht abgestrahlt werden. Wird andererseits das Drehfilter 33a aus dem Beleuchtungslichtweg entfernt, so kann ein spezielles Licht abgestrahlt werden. Wird das Licht des mit dem speziellen Licht beleuchteten Gegenstands mit einem Synchronotyp-Endoskop für spezielle Bilder aufgenommen, so wird dieses Bild mit Hilfe des Signalprozesses des Videoprozessors 25b vom Synchronotyp in ein Videosignal umgewandelt, so daß das Bild des mit speziellem Licht bestrahlten Gegenstands quasi-farbig wiedergegeben werden kann. Das Synchronotyp-Endoskop für spezielle Bilder weist im wesentlichen den gleichen Aufbau wie das Synchronotyp-Endoskop zur Erzeugung normaler Bilder auf, jedoch ist die Farbfiltergruppe hinsichtlich der Farbe in Wellenlängenbereiche (z.B. im Infrarotband) zur Erzeugung spezieller Bilder unterteilt, und die Bildaufnahmeeinrichtung sollte im Wellenlängenbereich dieser Farbfiltergruppe empfindlich sein.

Bei der in Fig. 62 gezeigten Lichtquelleneinrichtung wird ein spezielles Lichtfilter 620, das mit Hilfe eines Drehsolenoids in den Beleuchtungslichtweg eingesetzt oder aus diesem entfernt werden kann, zusätzlich zu der in Fig. 33 gezeigten Lichtquelleneinrichtung hinzugefügt. Dieses spezielle Lichtfilter 620 ist auf der einen größeren Durchmesser aufweisenden Seite eines im wesentlichen flügelförmigen Befestigungsarms 621 befestigt. Das einen kleinen Durchmesser aufweisende Endteil des Befestigungsarms 621 ist an der Ausgangswelle eines Getriebemotors 622 befestigt. Wird dieser Getriebemotor 622 in normaler oder umgekehrter Richtung gedreht, so kann der Befestigungsarm 621 und das daran befestigte, spezielle Lichtfilter 620 gedreht werden. Wird das Drehfilter 33a aus dem Beleuchtungslichtweg zurückgezogen, so kann dann das spezielle Lichtfilter 620 in diesen Beleuchtungslichtweg eingesetzt werden.

Ist bei der in Fig. 62 gezeigten Lichtquelleneinrichtung das Drehfilter 33a in den Beleuchtungslichtweg eingesetzt, so kann ein Licht für das Zeitfolgeverfahren abgestrahlt werden. Wird das Drehfilter 33a jedoch aus dem Beleuchtungslichtweg entfernt bzw. zurückgezogen, so kann weißes Licht abgestrahlt werden. Ist andererseits das Drehfilter 33a aus dem Beleuchtungslichtweg zurückgezogen und das spezielle Lichtfilter 620 in den Beleuchtungslichtweg eingesetzt, so wird ein spezielles Licht abgestrahlt.

Die übrigen Bauelemente, Funktionen und Wirkungen entsprechen denen des 5., 6. und 8. Ausführungsbeispiels.

Fig. 63 zeigt das 16. Ausführungsbeispiel.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Lichtquelleneinrichtung 631, der Videoprozessor 632A vom Zeitfolgetyp und der Videoprozessor vom Synchronotyp (nicht gezeigt) getrennt vorgesehen.

Auf der Stirnfläche der Lichtquelleneinrichtung 631 sind in gleicher Weise wie bei der Bilderzeugungseinrichtung 201a in Fig. 29 eine Lichtquellensteckeraufnahme 11 und zwei Signalsteckeraufnahmen 12a und 12b vorgesehen. Die Endoskope 2A und 2C (nicht dargestellt) vom Zeitfolgetyp weisen jeweils einen Lichtquellenstecker 5A, der mit der Lichtquellensteckeraufnahme 11 verbunden werden kann, und einen Signalstecker 6A auf, der mit der Signalsteckeraufnahme 12a verbunden werden kann. In gleicher Weise weisen die nicht dargestellten Endoskope 2B und 2D jeweils einen Lichtquellenstecker 5B, der mit der Lichtquellensteckeraufnahme 11 verbunden werden kann und einen Signalstecker 6B auf, der mit der Signalsteckeraufnahme 12b verbunden werden kann.

Die oben erwähnten Signalsteckeraufnahmen 12a und 12b stehen entsprechend mit Steckeraufnahmen 635A und 635B in Verbindung, die z.B. an der hinteren Gehäusewand der Lichtquelleneinrichtung 631 vorgesehen sind. In die Steckeraufnahme 635A wird der Stecker 634A eingeführt, der an einem Ende eines Signalkabels befestigt ist, das aus dem Videoprozessor 632A vom Zeitfolgetyp herausgeführt ist. In die Steckeraufnahme 635B wird der Stecker (nicht gezeigt) eingeführt, der an einem Ende eines Signalkabels befestigt ist, das aus dem Videoprozessor vom Synchronotyp herausgeführt ist. Ein Videosignal wird vom Videoprozessor über die Steckeraufnahme 635A und 635B der Lichtquelleneinrichtung 631 zugeführt. Mit dieser Lichtquelleneinrichtung 631 steht ein Monitor 13 in Verbindung, auf dem das Bild des betrachteten Gegenstands wiedergegeben wird.

Das elektronische Endoskop 2F vom Synchronotyp, das der Erzeugung spezieller Bilder dient, weist eine Festkörperbildaufnahmeeinrichtung mit einer großen Anzahl an Bildpunkten bzw. hoher Auflösung sowie einen Stecker 671 auf, in dem infolge der Zunahme der Anzahl der Signalkontakte drei Stecker integriert sind, nämlich Stecker 6F1 und 6F2, die mit den Signalsteckeraufnahmen 12a und 12b verbunden werden können

finden, wobei für die beiden Arten von Endoskopen der gleiche Signalprozeß in dem gemeinsamen Videoprozessor 25a vorgenommen werden kann.

Die Fig. 57 bis 60 zeigen das vierzehnte Ausführungsbeispiel.

In gleicher Weise wie bei der in Fig. 30 gezeigten Bilderzeugungseinrichtung 201a weist die Bilderzeugungseinrichtung 511 dieses Ausführungsbeispiels eine Lichtquellensteckeraufnahme 11 und zwei Signalsteckeraufnahmen 12a und 12b auf. Der Aufbau der Videoprozessorseite dieser Bilderzeugungseinrichtung 511 entspricht im wesentlichen dem Aufbau der Videoprozessorseite der in Fig. 30 gezeigten Bilderzeugungseinrichtung 201a, jedoch wird auf der Ausgangsseite eine Ausgangsschaltung 80 verwendet.

Bei der Lichtquelleneinrichtung 515, die in der Bilderzeugungseinrichtung enthalten ist, sind, wie aus den Fig. 58 und 59 ersichtlich, eine Blende 535, die von einem Blendenmotor 534 zur Einstellung der Lichtmenge angetrieben wird, eine Kondensorlinse 536 zum Konzentrieren des weißen Lichts, das auf ein Drehfilter 533 fällt, und eine Kondensorlinse 537, die fokussierte und defokussierte Zustände auf der eintrittsseitigen Stirnfläche des Lichtleiters 14 vorsieht, im Lichtweg, der die Lampe 31, die weißes Licht abstrahlt, und die eintrittsseitige Stirnfläche des Lichtleiters 14 verbindet, angeordnet.

Das oben erwähnte Drehfilter 533 ist scheibenförmig ausgebildet, weist Farbdurchlaßfilter 532R, 532G und 532B für drei Primärfarben R, G und B in Umfangsrichtung der Plattenfläche auf und ist mit einer Vielzahl von Löchern 547 zum Erfassen des Zeitpunkts des Auslesens des Signals der Festkörperbildaufnahmeeinrichtung in Umfangsrichtung innerhalb der Farbdurchlaßfilter 532R, 532G und 532B ausgestattet.

Das oben erwähnte Drehfilter 533 ist in einer Filterkassette 538 enthalten und mit der Drehwelle 540 ausgestattet, die mittels Kugellager 539 gelagert ist, die im zentralen Teil der Filterkassette 538, und zwar im Drehmittelpunkt des Drehfilters vorgesehen sind.

In der vorderen Platte 548 und der hinteren Platte 549 der Drehfilterkassette 538 sind Fenster 550 vorgesehen, so daß das von der Lampe 531 ausgesandte weiße Licht durch die Farbdurchlaßfilter 532R, 532G und 532B hindurchtreten kann. Ferner sind in der vorderen Platte 548 und der hinteren Platte 549 der Drehfilterkassette 538 Fenster 553 vorgesehen, um die oben erwähnten Zeitpunktterfassungslöcher 547 betrachten zu können. Eine Lichtaussendeeinrichtung 574 ist z.B. so angeordnet, daß ihr Licht durch das Fenster 553 auf das Loch 547 fallen kann, während an dem anderen Fenster 553 ein Fotosensor 575 vorgesehen ist, der das durch das Loch 547 hindurchtretende Licht empfängt.

Ein Loch 566, das Nutenteile 551 in Längsrichtung aufweist, ist an der Stirnfläche der Vorderseite der Drehwelle 540 vorgesehen. Im zentralen Teil der vorderen Platte 548 ist ein Fenster 567 vorgesehen, so daß der Blick auf das Loch 566 frei ist. In dem Loch 566 sind Stifte 569 vorgesehen, die in diametraler Richtung verlaufen, so daß diese mit den Nutenteilen 551 übereinstimmen, und eine Antriebswelle 568 eines mittels eines Gleitlagers 572a abgestützter Drehfilterantriebsmotor 570 ist in dieses Loch 566 eingesetzt.

Vor dem Drehfilterantriebsmotor 570 ist ein im wesentlichen zylindrischer Kopplungsknopf 573 vorgesehen, der z.B. durch eine vordere Platte 576 der Bilderzeugungseinrichtung 511 verläuft und mittels eines Gleitlagers 572b gelagert ist.

In der Filterkassette 538 ist ein Filterartaufzeichnungsteil 583, z.B. durch Kombination von Festspeichern und Kontakten zur Unterscheidung der Filterarten vorgesehen, wobei dieses Filterartaufzeichnungsteil 583 mit einem Kontakt 584 in Verbindung steht, der an der Seitenfläche der Filterkassette 538 vorgesehen ist.

Wie aus Fig. 60 ersichtlich, wird die oben erwähnte Filterkassette 583 über eine in der oberen Platte der Bilderzeugungseinrichtung 511 vorgesehene Öffnung 578 eingesetzt und durch Positionierstifte 579, die an der Bodenfläche der Filterkassette 538 vorgesehen sind, positioniert. Wird nach der Positionierung der Filterkassette 538 der Kopplungsknopf 573 zur Bilderzeugungseinrichtung 511 hingedrückt, so wird dadurch die Antriebswelle 568 des Drehfiltermotors 570 in das Loch 566 eingesetzt, das in der Drehwelle 540 vorgesehen ist, die das Drehfilter 533 lagert und zur Übertragung der Drehung verbunden.

Im übrigen wird gleichzeitig mit der Positionierung der Filterkassette 538 der Kontakt 584 des Filterartaufzeichnungsteils 583 mit dem Taktgeber 52a in der Bilderzeugungseinrichtung 511 verbunden, so daß die Art und Charakteristik des eingesetzten Drehfilters 533 zum Taktgeber 52a übertragen werden und ein daran angepaßtes Signal an die Prozeßschaltung 41a vom Zeitfolgetyp, die Prozeßschaltung 41b vom Synchron-bzw. Mosaiktyp, die Treiber 26a und 26b, die Ausgangsschaltung 80 und den Treiber 616 ausgegeben werden kann.

Der vorstehend erwähnte Treiber 616 steuert den Drehfiltermotor 570 mit einem vom Taktgeber 52a stammenden Synchronsignal, das an das Drehfilter 533 angepaßt ist.

Der oben erwähnte Positionserfassungssensor 575 synchronisiert die Zeitgabe des Takts des Taktgebers 52a mit der Drehung des Drehfilters 533 und das Ausgangssignal des Taktgebers 52a steuert die Zeitgabe der Prozeßschaltung 41a vom Zeitfolgetyp.

Die R-, G- und B-Signale der Ausgangsschaltung 80 werden in eine Schaltung 615 für eine automatische Lichteinstellung eingegeben.

Mittels dieser Schaltung 615 für eine automatische Lichteinstellung wird der Blendenmotor 534 so angetrieben, daß die Größe des Videosignals des Gegenstands festgelegt und die Blende 535 entsprechend eingestellt wird.

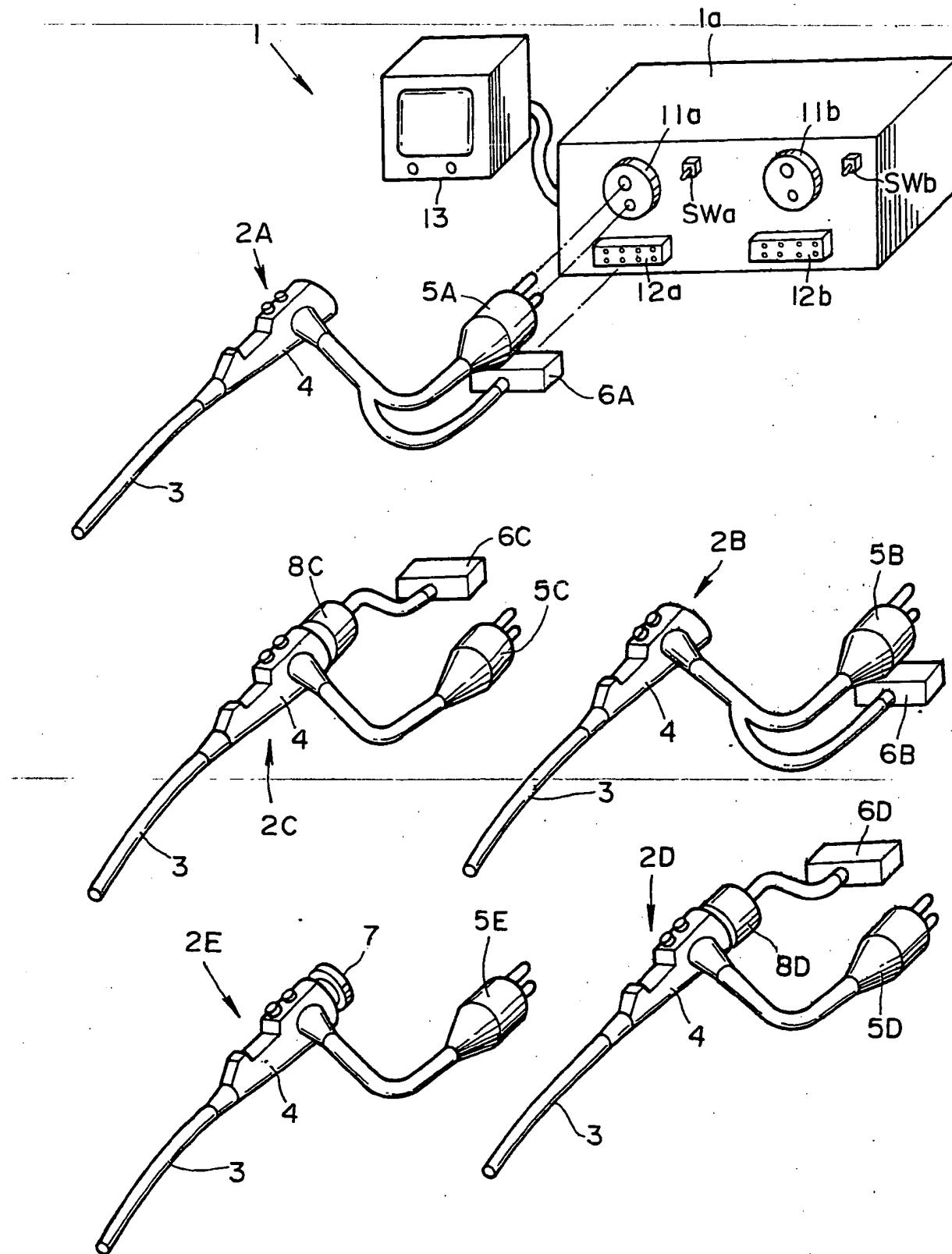
Übrigens können die Farbdurchlaßfilter des Drehfilters 533 Filter für eine spezielle Beobachtung, z.B. für eine Beobachtung im Infrarotbereich, wie beim dreizehnten Ausführungsbeispiel, darstellen.

Wird ein Endoskop oder ein Fiberskop, die beide mit einer Bildaufnahmeeinrichtung vom Synchrontyp ausgestattet sind, mit einer Lichtquelleneinrichtung verbunden, so ist es nicht erforderlich, das Drehfilter 533 einzusetzen. Das auf die eintrittsseitige Stirnfläche des Lichtleiters auftreffende Licht kann mittels der Kondensorlinse 537 defokussiert werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Drehfilter mittels Kugellager gelagert, die im zentralen Teil der Filterkassette befestigt sind. Diese Kugellager brauchen jedoch nicht festgestellt zu sein, sondern ein elastisches Element, wie z.B. eine Feder, kann am äußeren Ring des Kugellagers befestigt sein,

3808011

81

FIG. 1



808 838/573

und einen Lichtquellenstecker 5F, der mit der Lichtquellensteckeraufnahme 11 verbunden werden kann.

Der Videoprozessor 672 vom Synchrontyp, der das Signal des elektronischen Endoskops 2F vom Synchron-
typ, das der Erzeugung spezieller Bilder dient, verarbeitet, weist einen Stecker 673 auf, der auf einmal mit den
beiden Signalsteckeraufnahmen 635A und 635B verbunden werden kann, die auf der Rückseite der Lichtquellen-
einrichtung 631 vorgesehen sind.

5 Übrigens kann eine Fehlverbindung in Erwägung gezogen werden, bei der der oben erwähnte Stecker 671 mit
der Lichtquelleneinrichtung 631 in Verbindung steht, und dabei der Videoprozessor 632A vom Zeitfolgetyp oder
der Videoprozessor vom Synchrontyp (nicht gezeigt) mit der Lichtquelleneinrichtung 631 in Verbindung steht.

10 Das Endoskop 2F und der Videoprozessor können jedoch dadurch geschützt werden, daß eine nicht dargestellte
Schutzeinrichtung mit Hilfe der in der Lichtquelleneinrichtung 631 enthaltenen Unterscheidungsschaltung be-
trieben wird.

15 Steht das elektronische Endoskop 2F mit der Lichtquelleneinrichtung 631 in Verbindung, so wird dies von der
Unterscheidungsschaltung festgestellt, und die Kontakte der Steckeraufnahmen 12a und 12b werden von der
normalen Zeitfolgetyp- und Synchrontyp-Prozeßleitung zur funktionellen Synchrontyp-Prozeßleitung für spe-
zielle Bilder geschaltet.

20 Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Lichtquelleneinrichtung 631 mit einer Kamerasteuerungssteckerauf-
nahme 674 ausgestattet, mit der eine Filmkamera 675 mit einer nicht dargestellten Kamerasteuerung, die in der
Lichtquelleneinrichtung 631 enthalten ist, verbunden werden kann, falls ein Filmen bzw. Fotografieren mit der
am Okularteil 7 des Fibroskops befestigten Filmkamera 675 erfolgt. In diesem Fall wird ein Adapter 676
zwischen dem Okularteil 7 und der Filmkamera 675 angebracht, wobei der Stecker des aus dem Adapter 676
herausgeführten Steuerkabels 677 an dieser Steckeraufnahme 674 angeschlossen werden kann.

25 Üblicherweise ist ein Kontakt in dem Verbindungsteil der Filmkamera 675 mit dem Okularteil 7 vorgesehen,
der mit einem Stift, der am Außenumfang des Lichtquellensteckers 5E vorgesehen ist, und somit mit der in der
Lichtquelleneinrichtung 631 enthaltenen Steuerung in Verbindung steht, falls der Lichtquellenstecker 5E in die
Lichtquellensteckeraufnahme 11 eingesetzt ist. Diese Lichtquellensteckeraufnahme 11 weist keine Kontaktauf-
nahme auf, jedoch ist der Adapter 676 mit einem Stecker 678 und die Lichtquelleneinrichtung 631 mit einer
Steckeraufnahme 674 für diesen Stecker 678 versehen, so daß selbst eine normale Kamera verwendet werden
kann.

30 Auch das Fibroskop 2E, an dem eine Filmkamera 679 mit einem Stecker 678 aufweisenden Steuercabel
677 befestigt ist, kann in gleicher Weise verwendet werden, ohne daß ein Adapter 676 dazwischengesetzt werden
muß. In diesem Fall wird ein solcher Kontakt, wie ihn z.B. der Adapter 676 vorsieht, im Verbindungsteil der
Filmkamera 679 mit dem Okularteil 7 vorgesehen, und das Steuercabel 677 sollte von der Filmkamera 679 gelöst
werden können. (Dann kann die konventionelle Lichtquelle für die Filmkamera 679 verwendet werden).

35 Somit können entsprechend diesem Ausführungsbeispiel Stecker mit wenigen Kontakten in kombinierter
Weise verwendet werden, ohne daß ein neuer Stecker mit vielen Kontakten vorgesehen werden muß. Dieser
kombinierte Stecker ist im Hinblick auf den Raumbedarf von Vorteil.

40 Obwohl die Entwicklung der Festkörperbildaufnahmeeinrichtungen rasch vorangeht, kann selbst dann, wenn
ein Endoskop mit einer neuen Festkörperbildaufnahmeeinrichtung und ein Videoprozessor für die Signalverar-
beitung der neuen Festkörperbildaufnahmeeinrichtung verfügbar ist, die Lichtquelleneinrichtung, so wie sie ist,
verwendet werden, so daß der Kostenaufwand für die Benutzer gering ist.

45

50

55

60

65

3808011

FIG.3

83

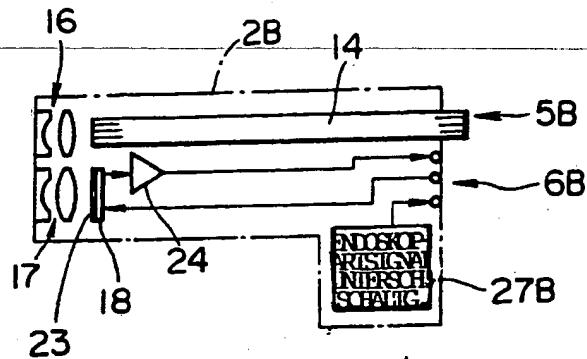


FIG.4

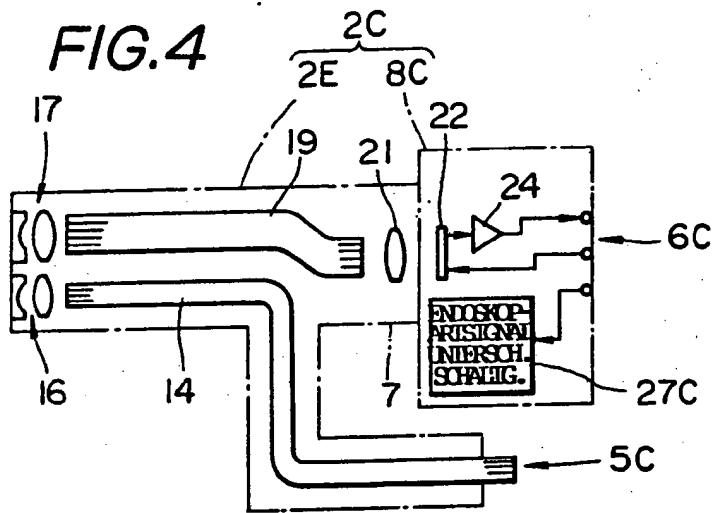


FIG.5

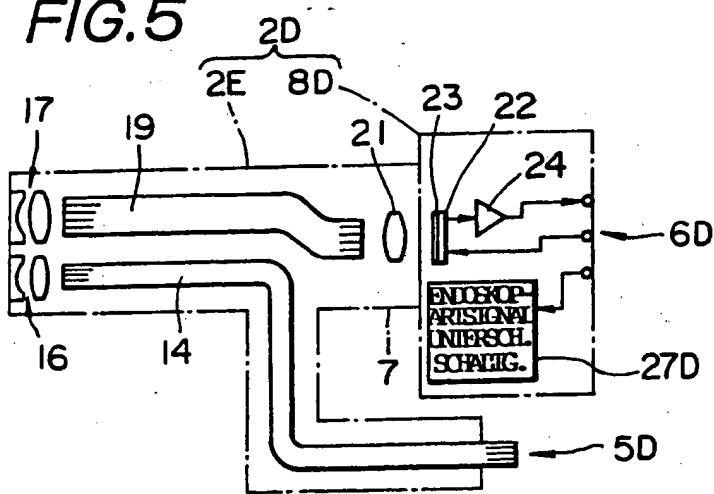


FIG.2

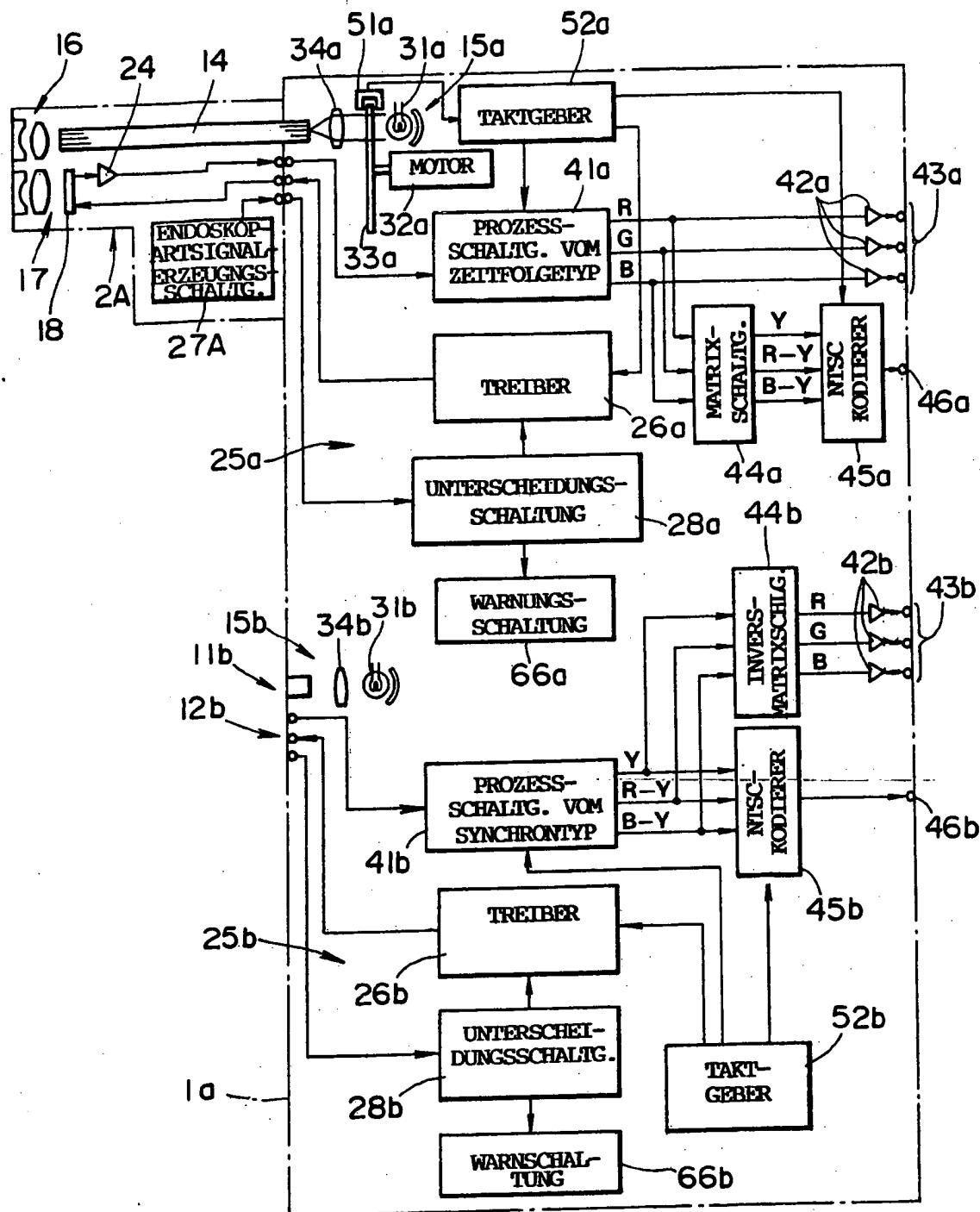
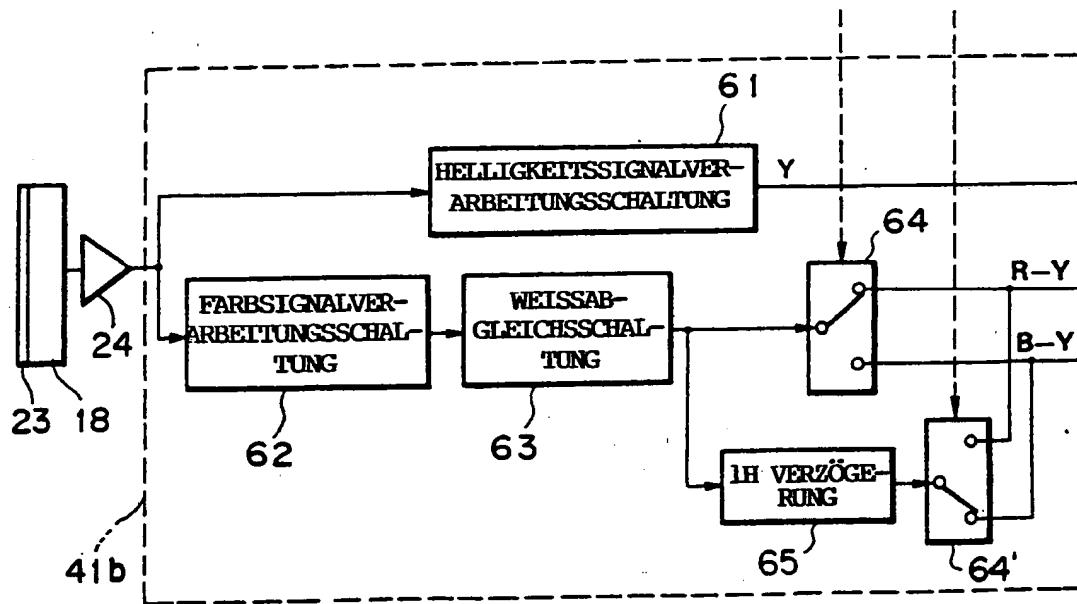


FIG.8



3808011

84

FIG.6

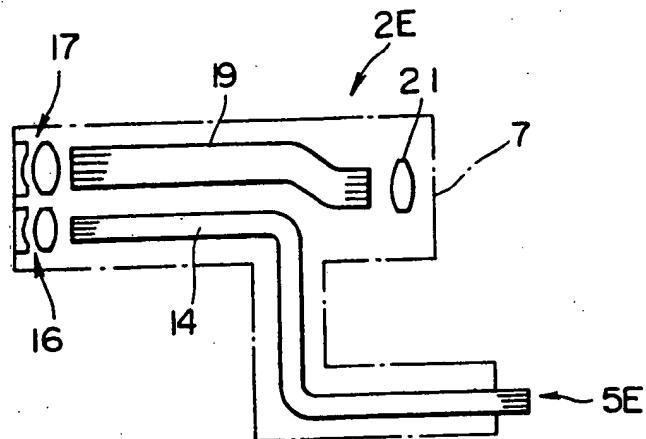
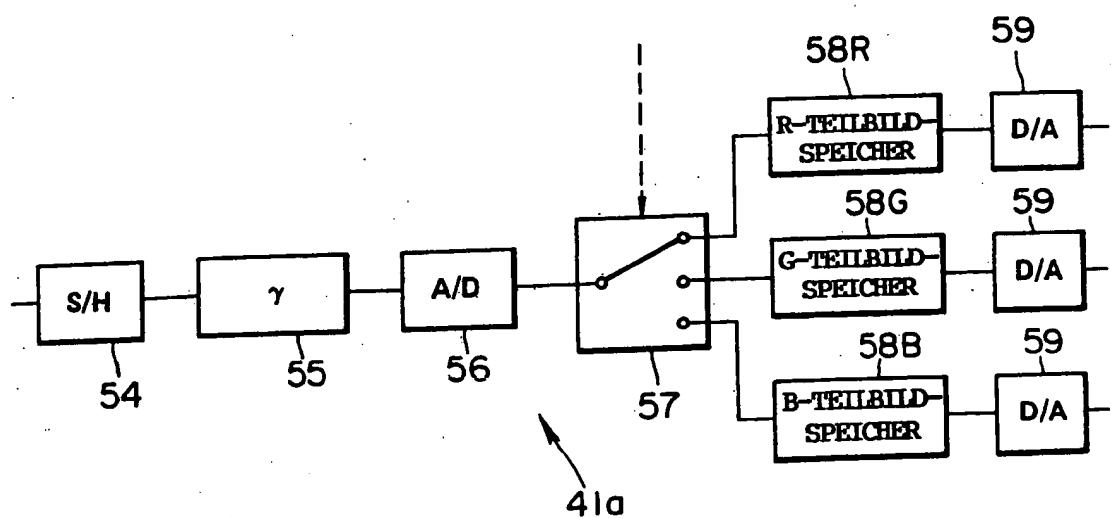


FIG.7



3808011

87

FIG.11(A)

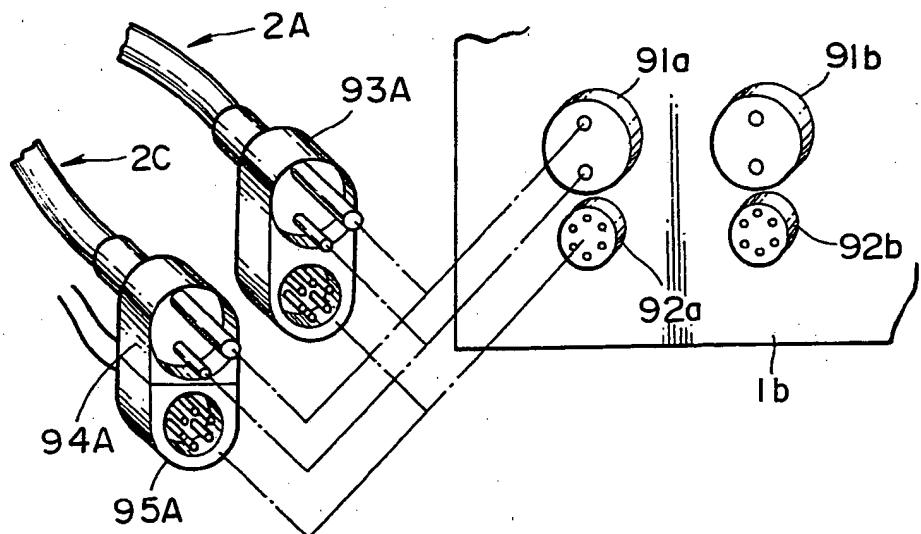
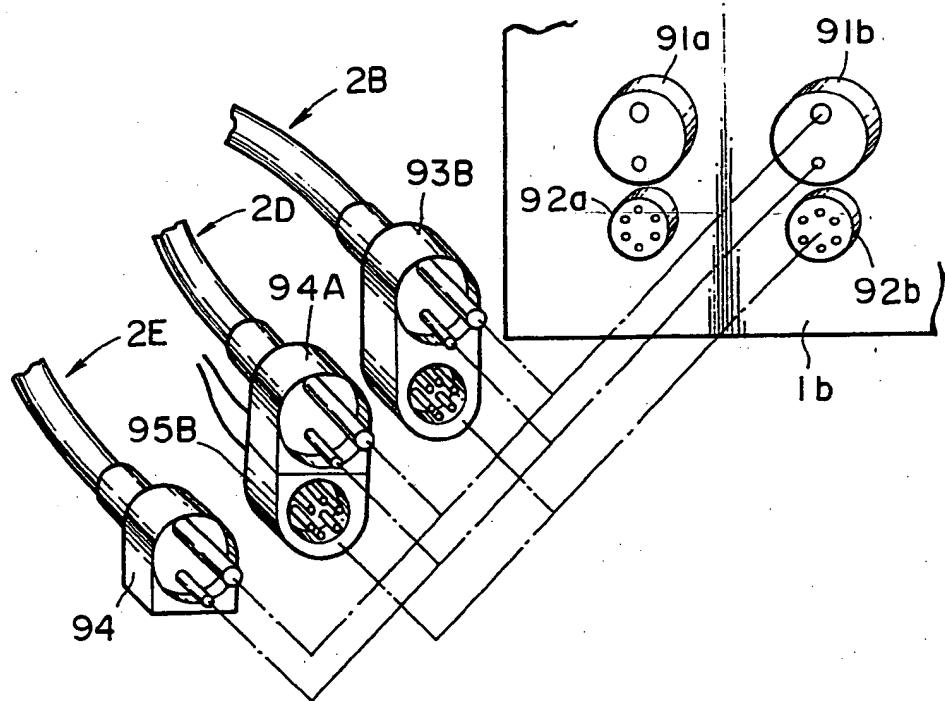


FIG.11(B)



24-03-86

3808011

86

FIG.9(A)

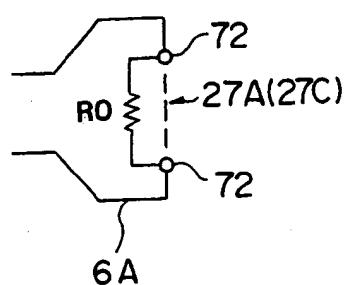


FIG.9(B)

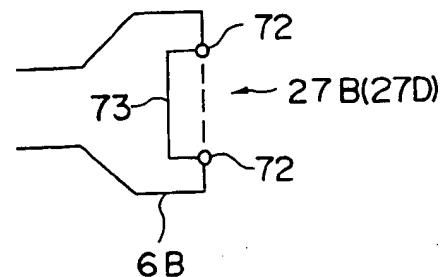


FIG.10(A)

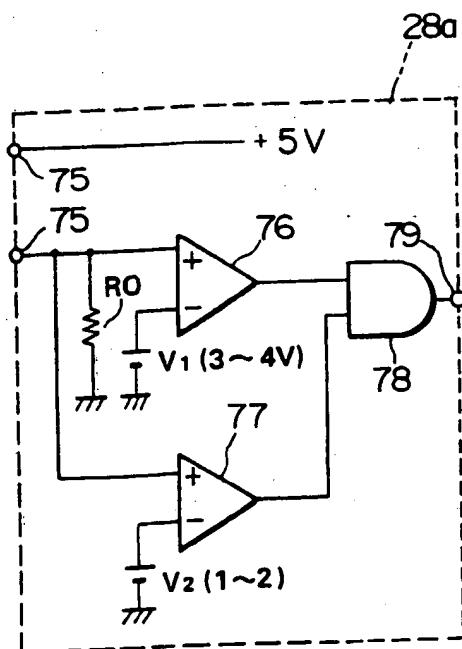
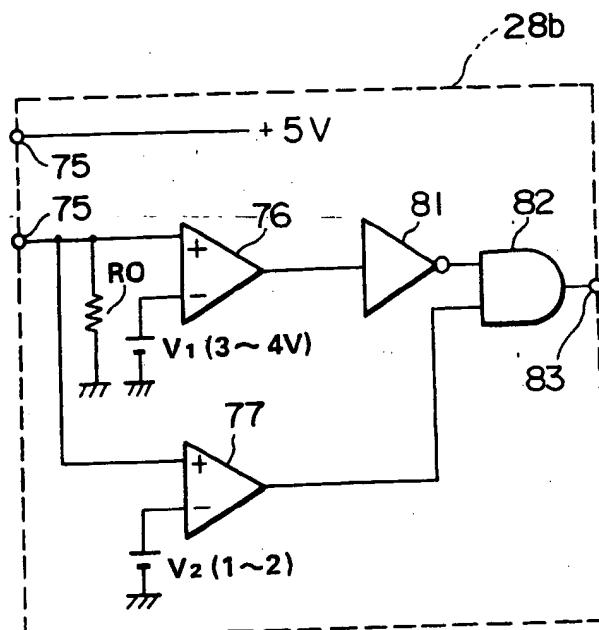


FIG.10(B)



3808011

89

FIG.13

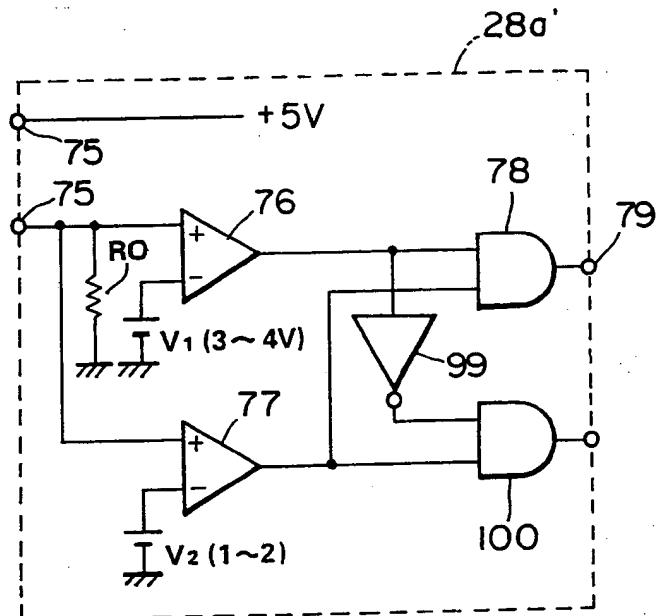
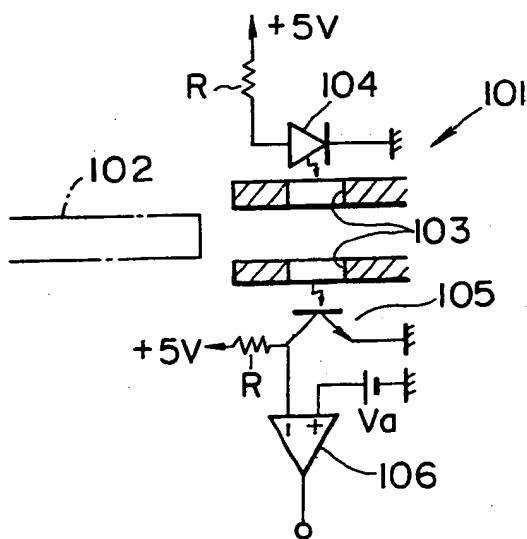


FIG.14



3808011

88

FIG. 12

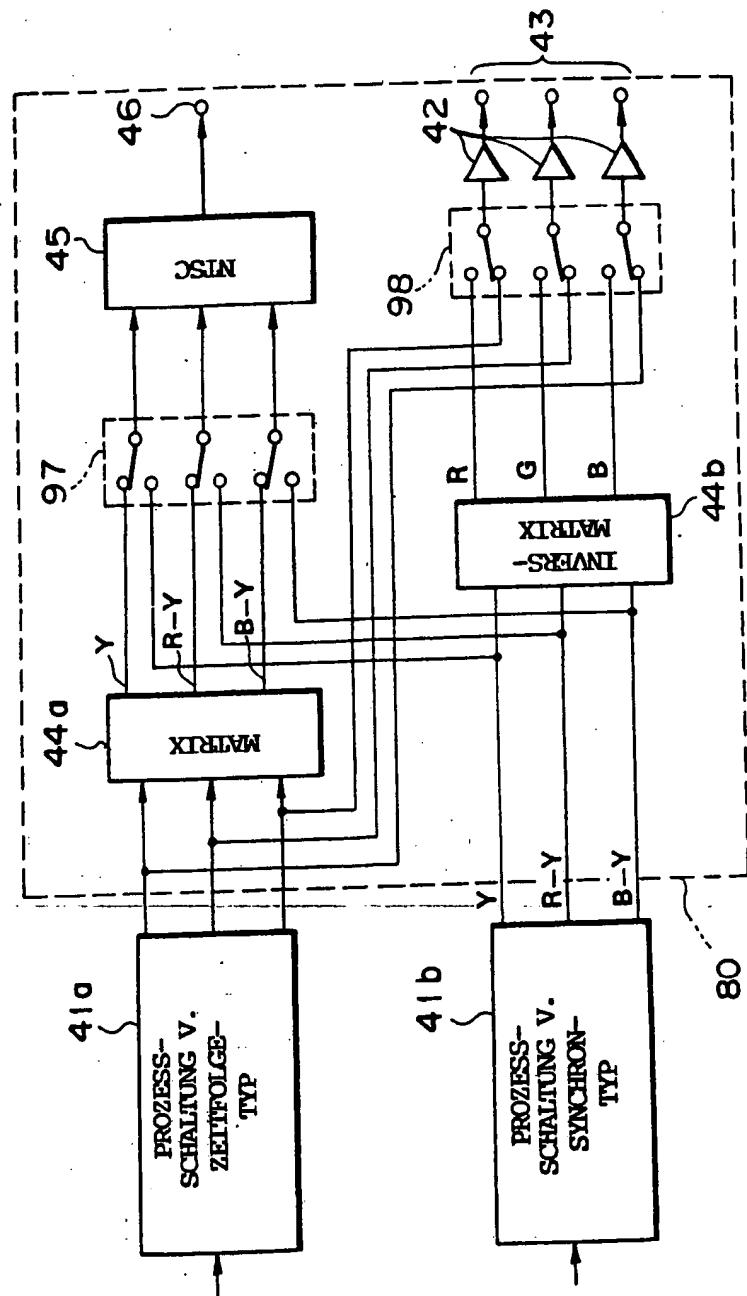


FIG. 16

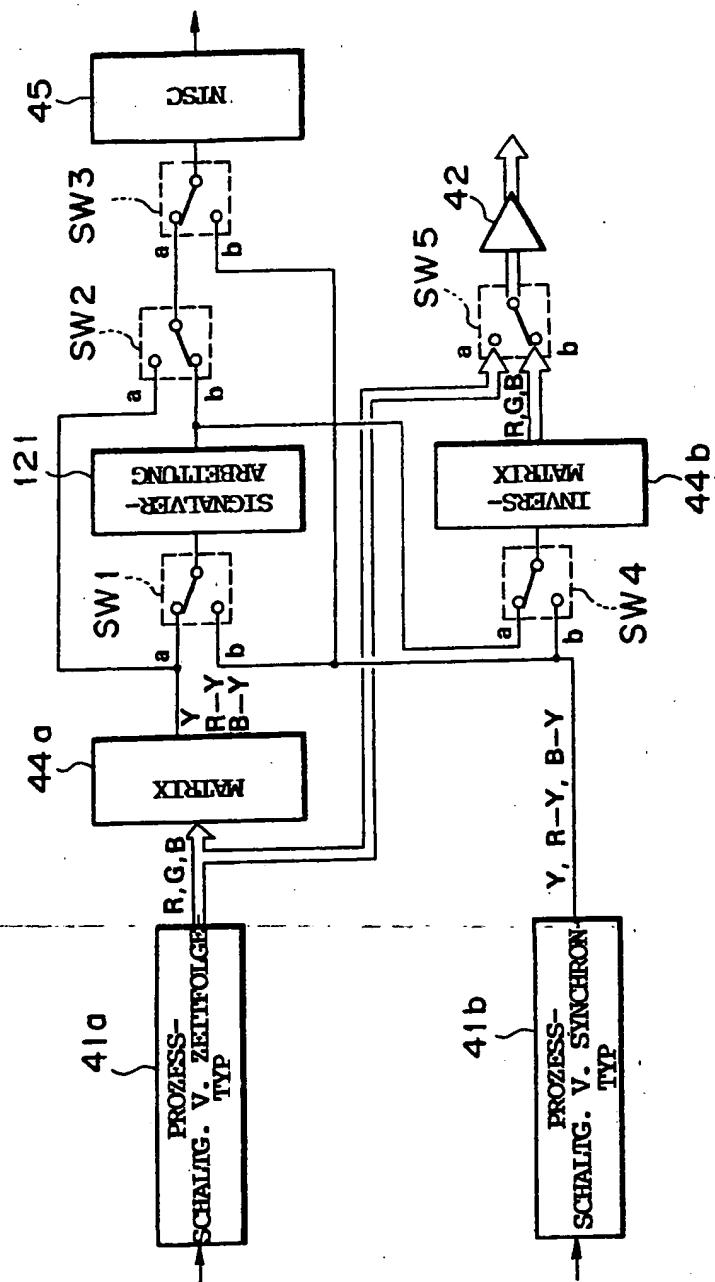
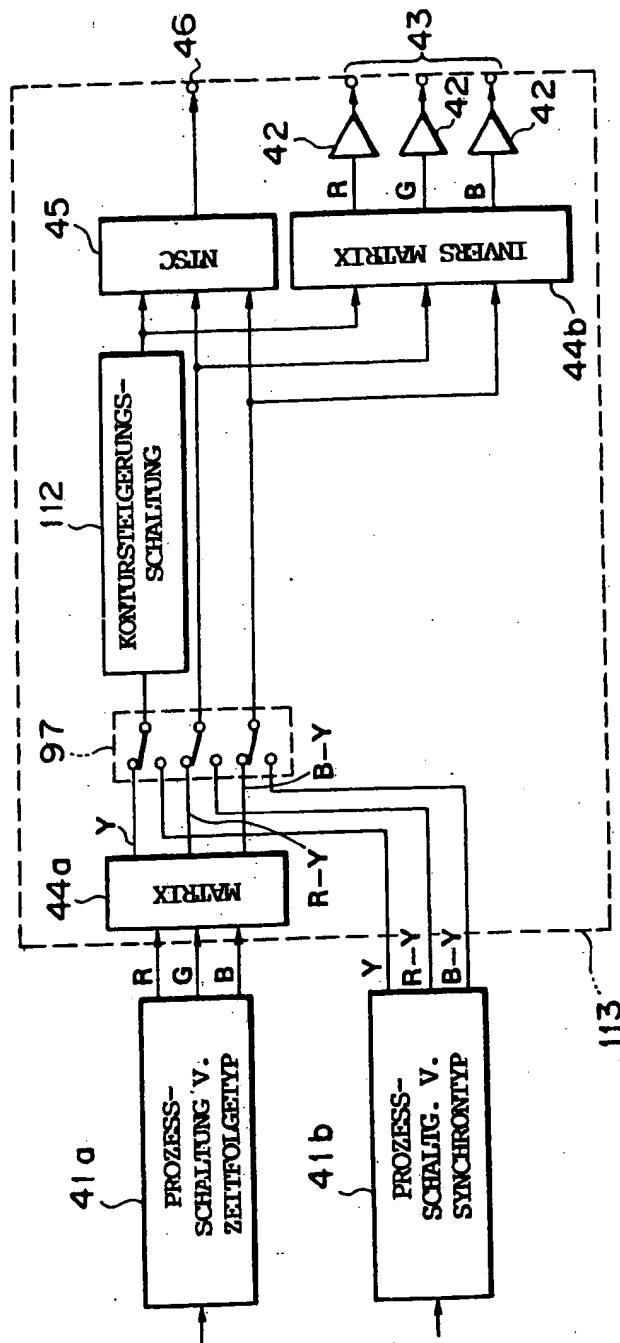


FIG. 15



3808011

90

FIG.18

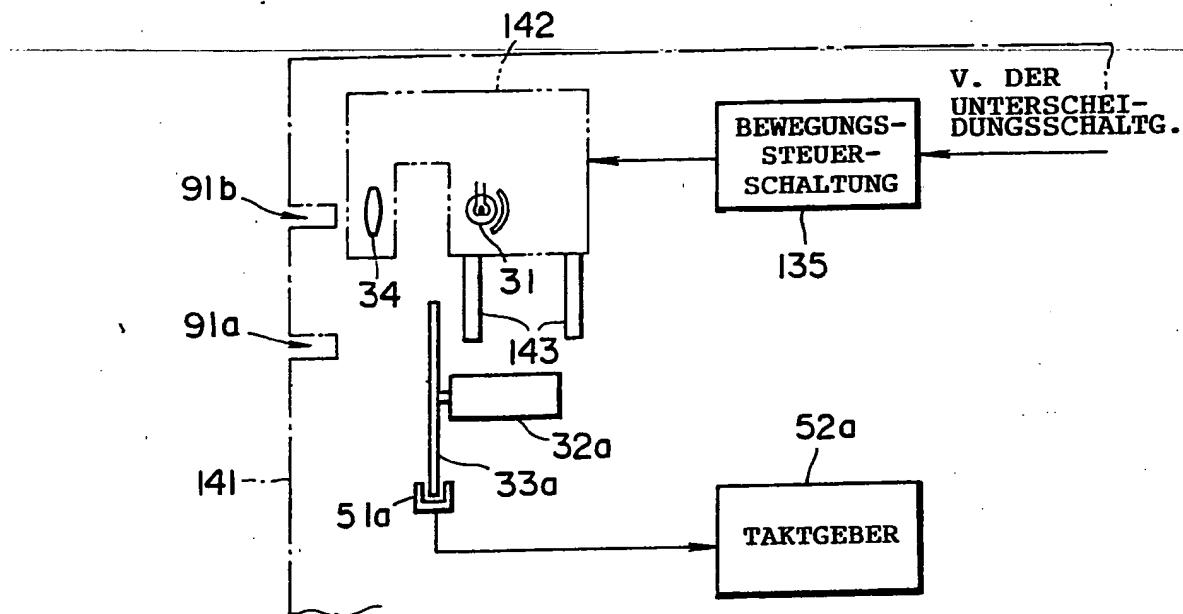


FIG.31

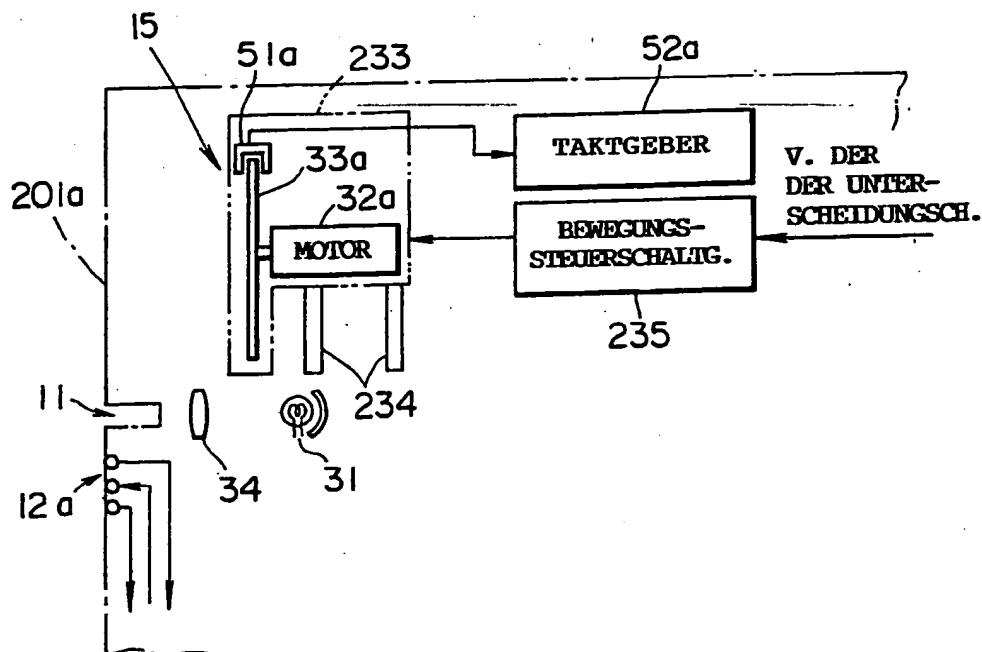
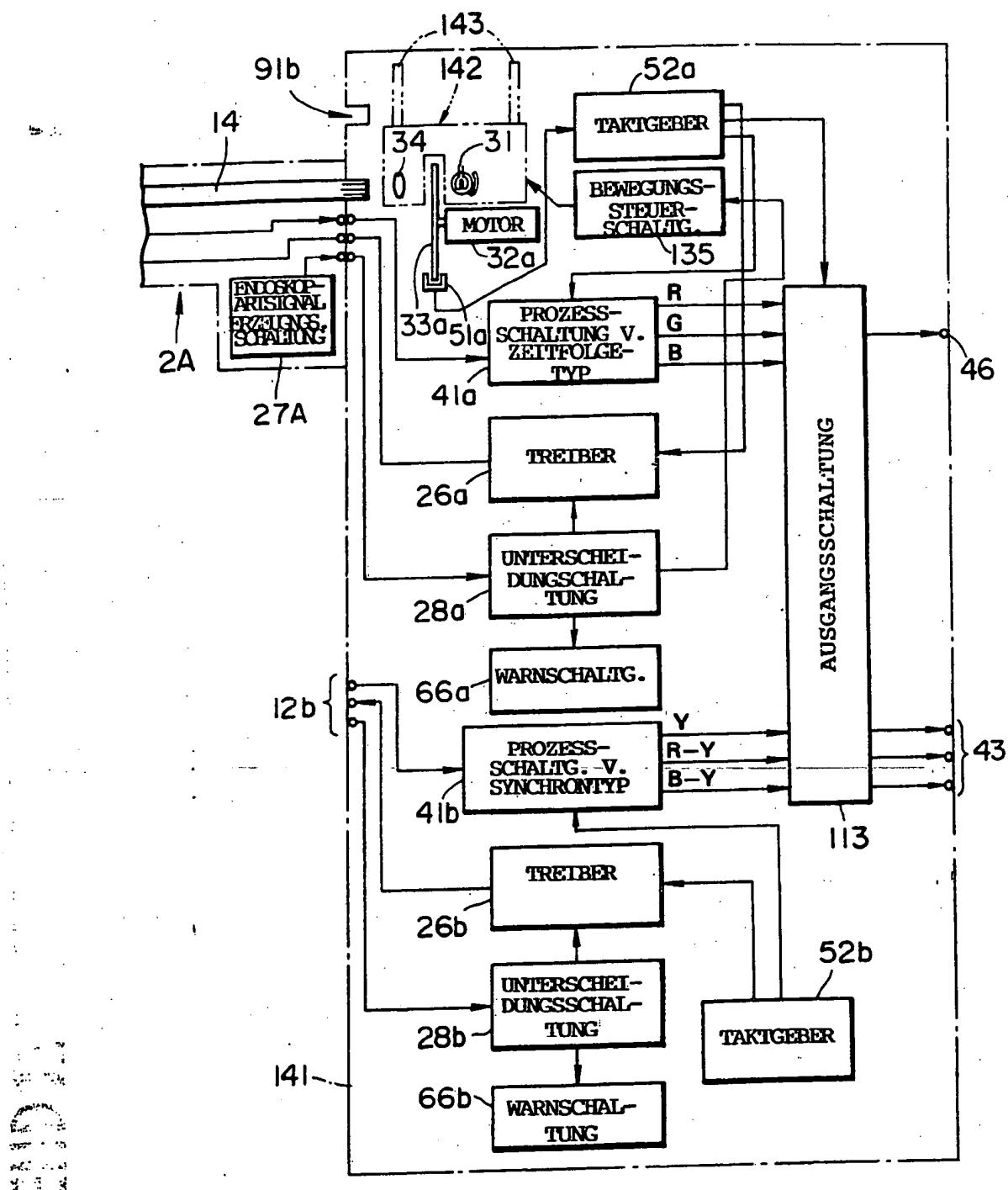


FIG.17



3808011

95

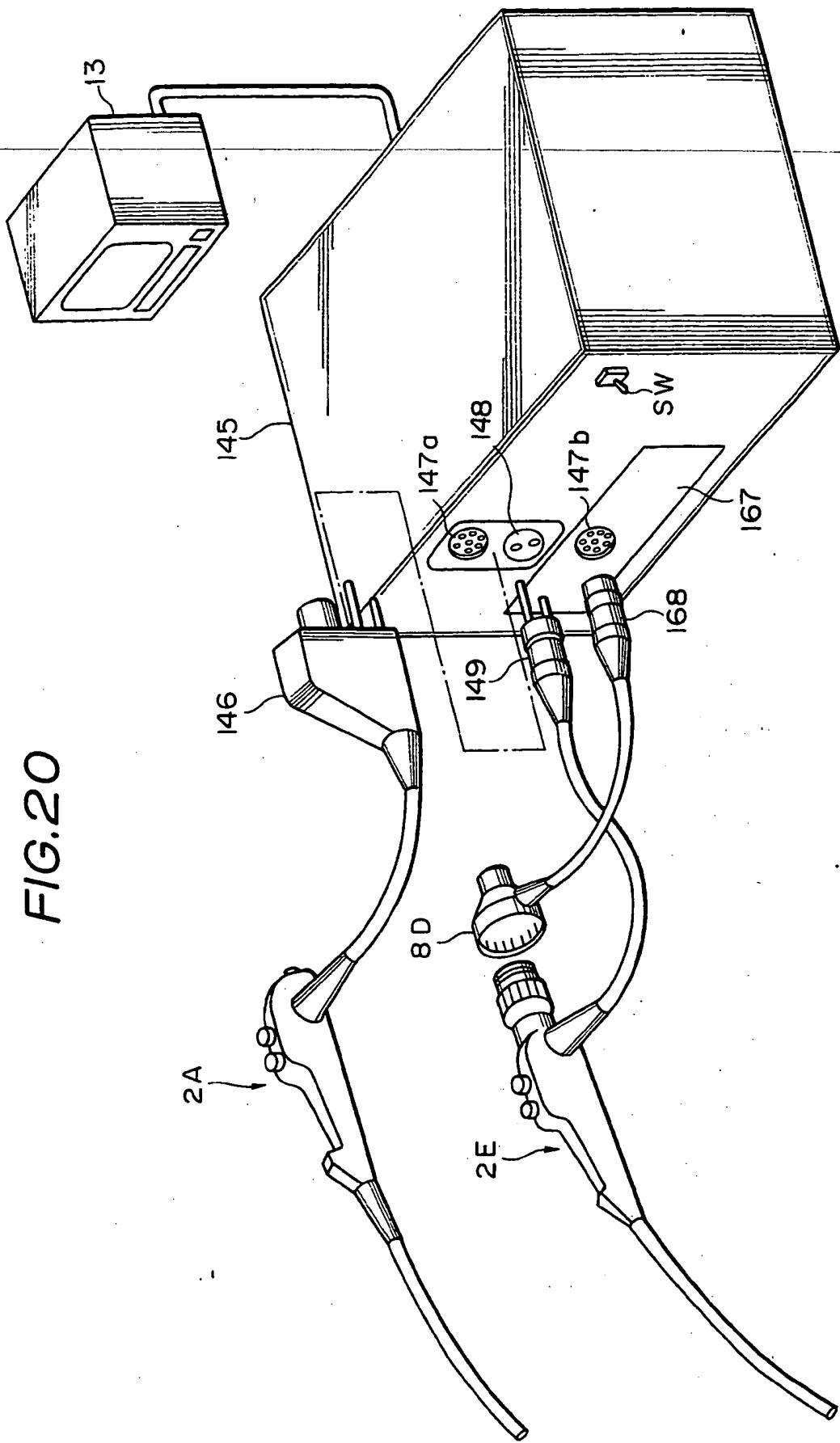
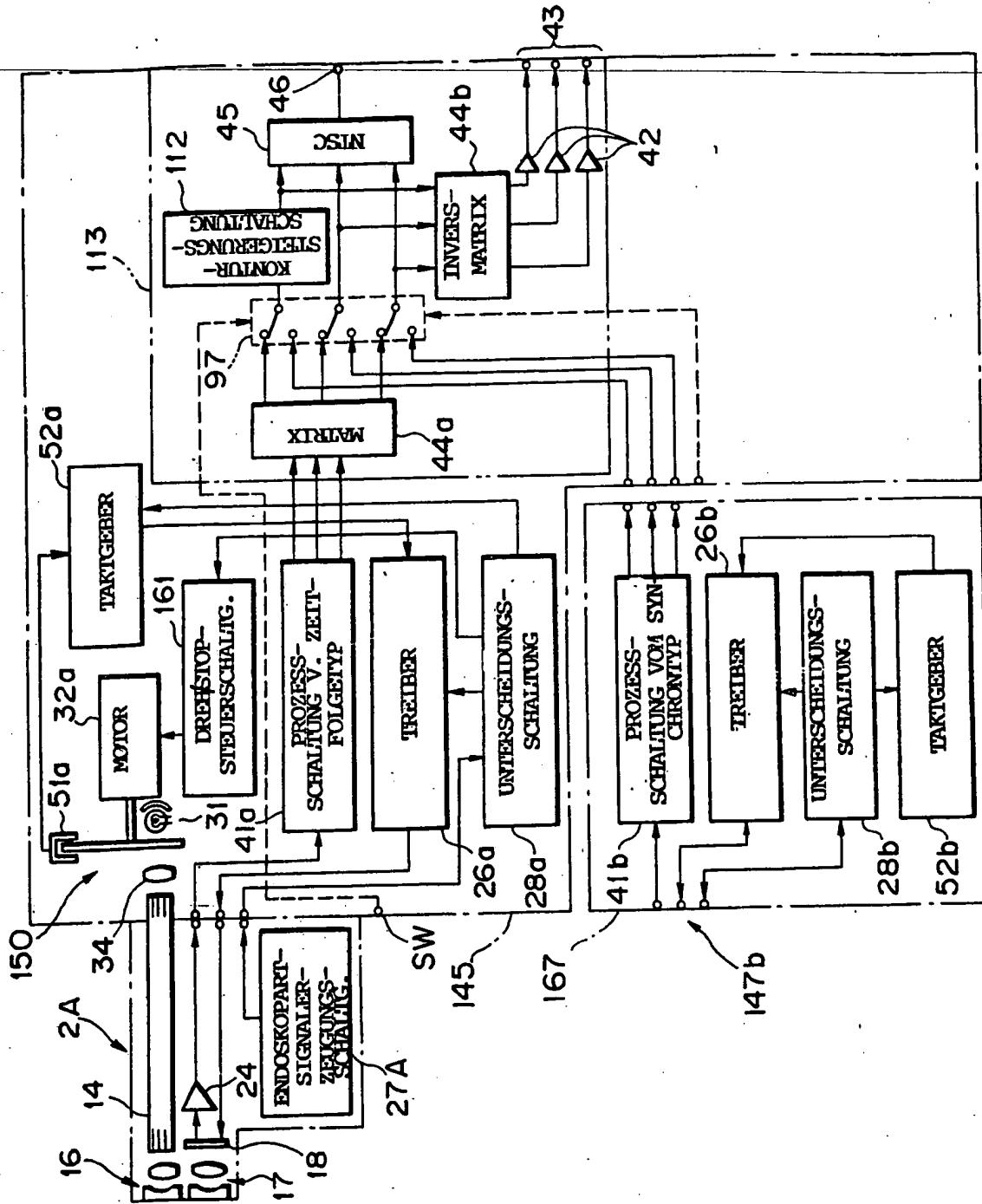


FIG. 20

FIG. 19



3808011

97

FIG.23

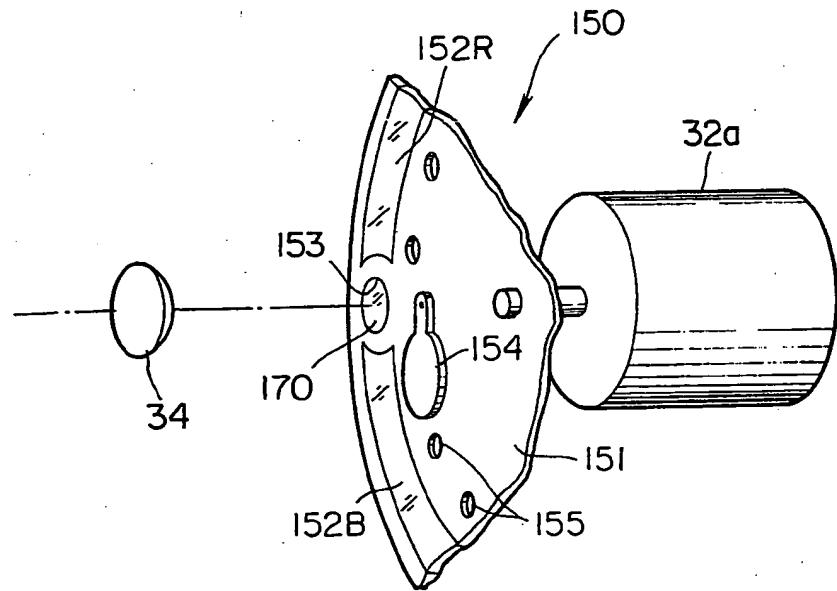
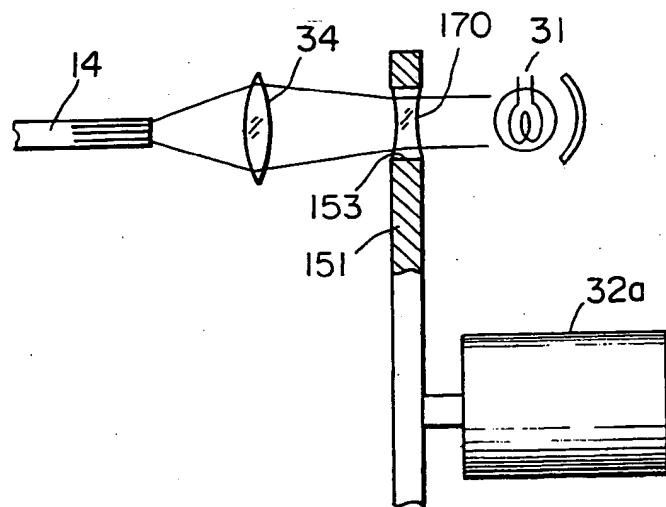


FIG.24



24-03-66

3808011

96

FIG.21

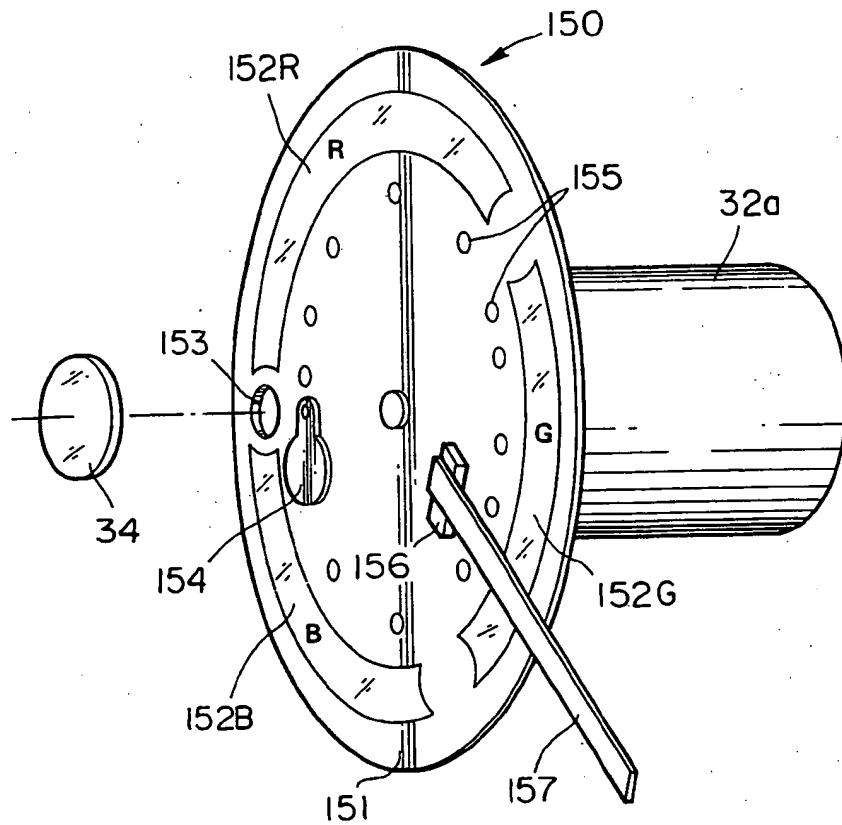


FIG.22

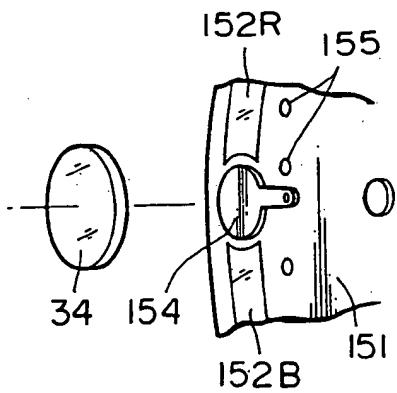
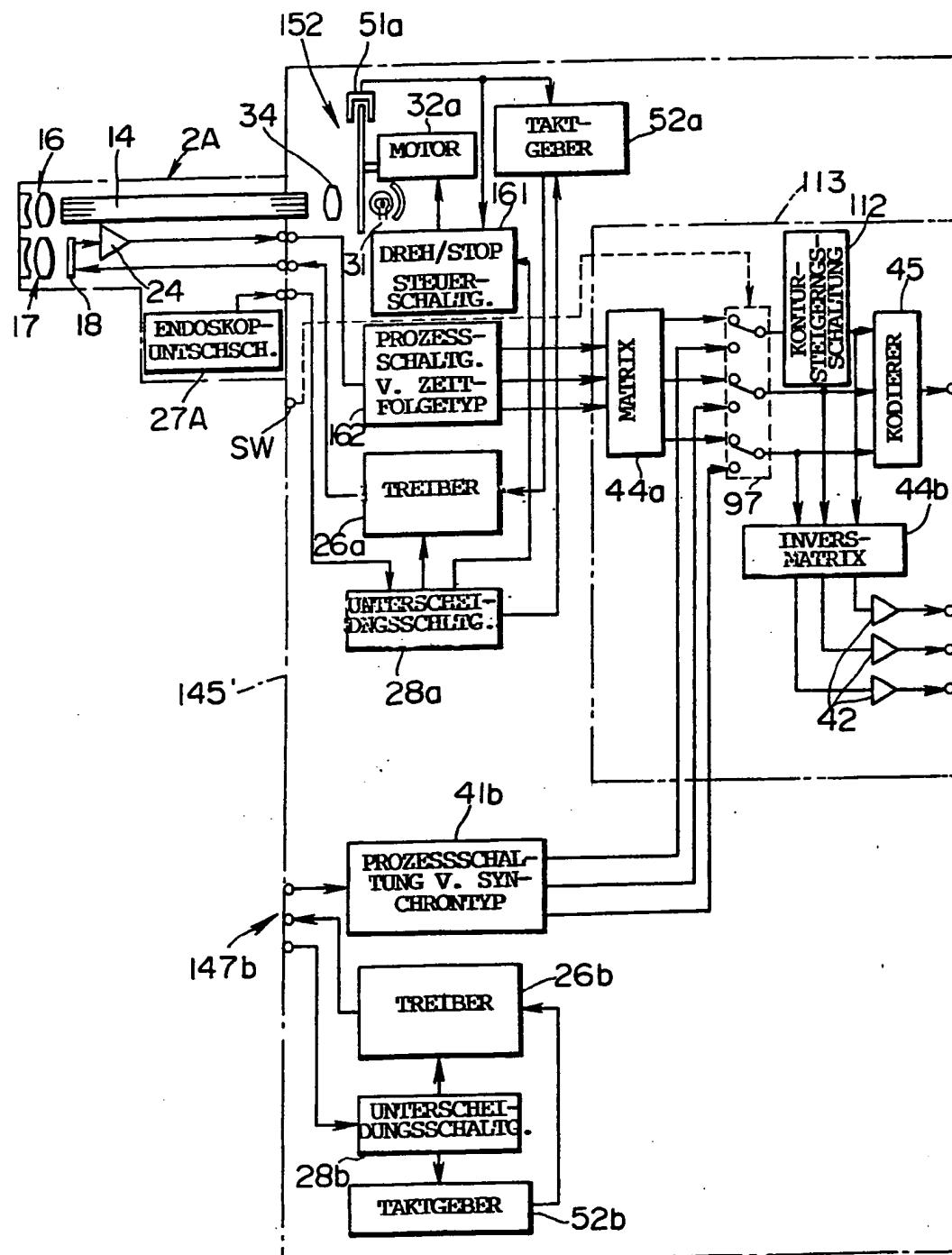


FIG.27



24-03-88

3808011

98

FIG.25

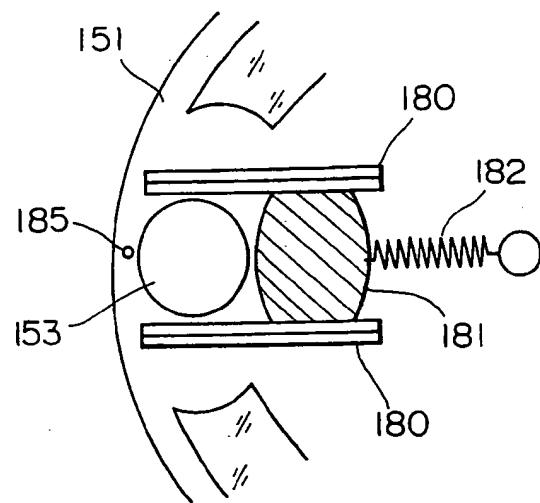
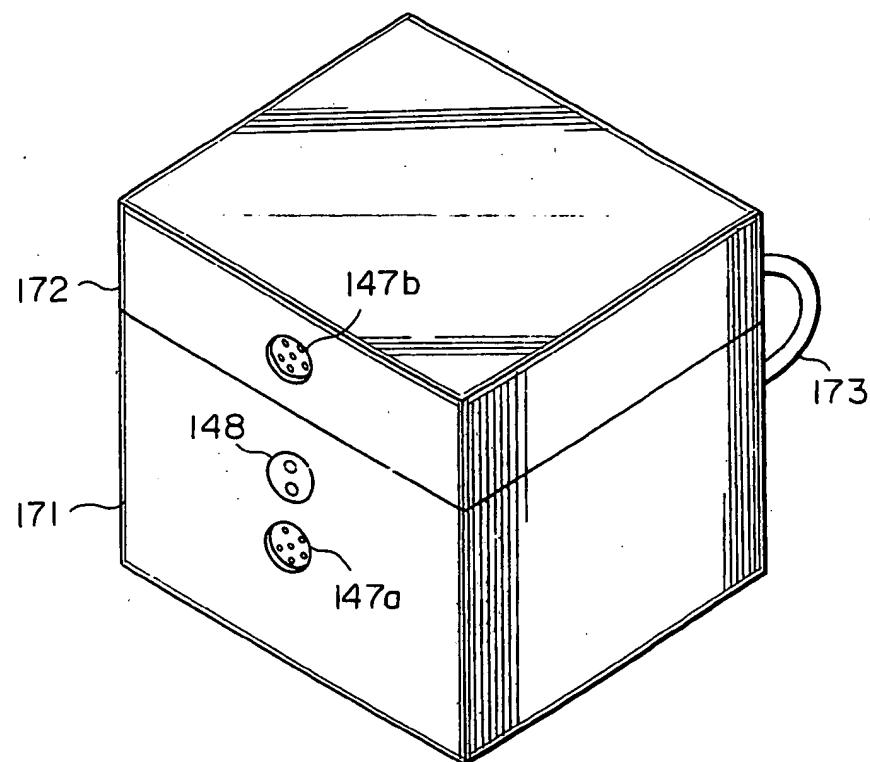


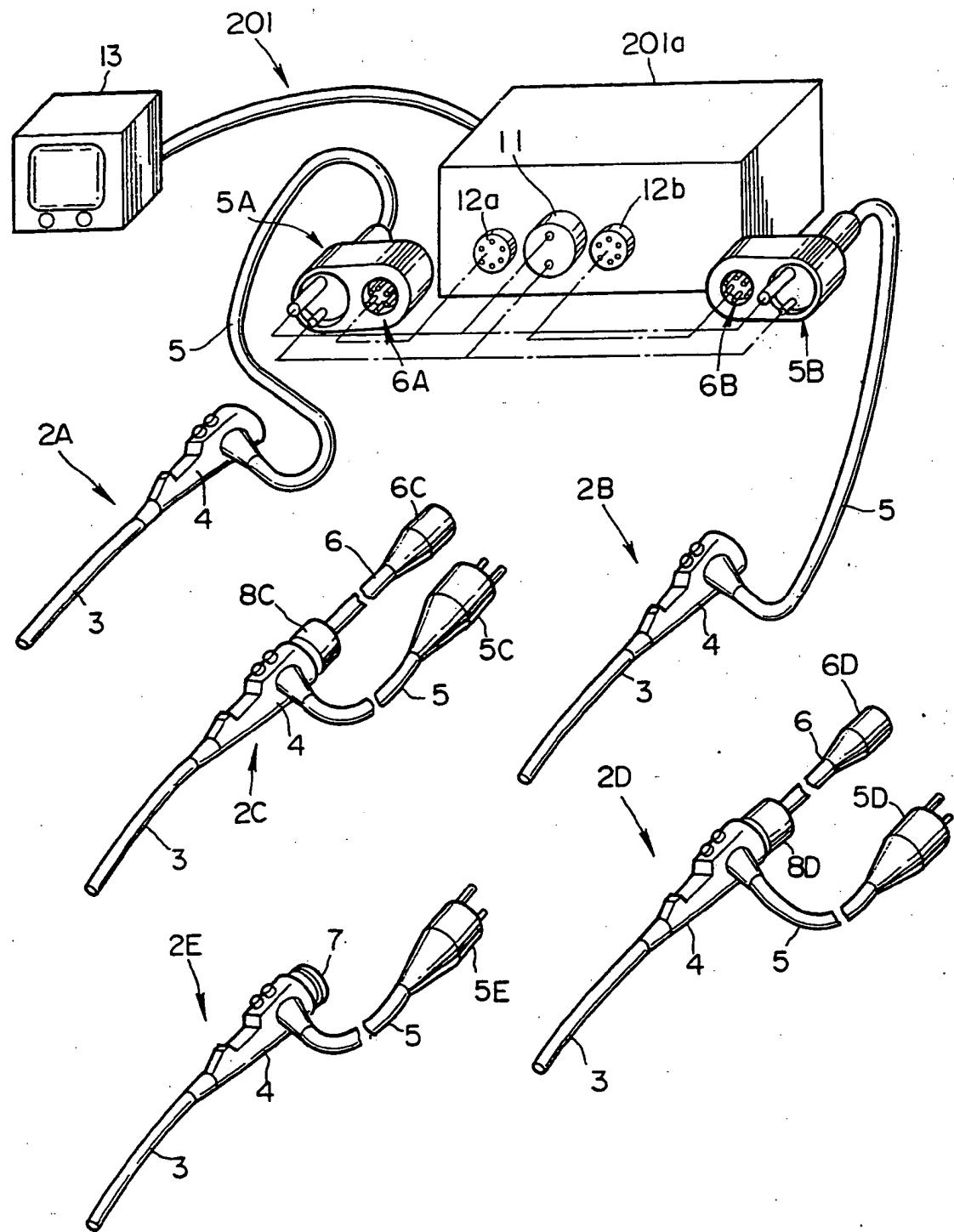
FIG.26



3808011

101

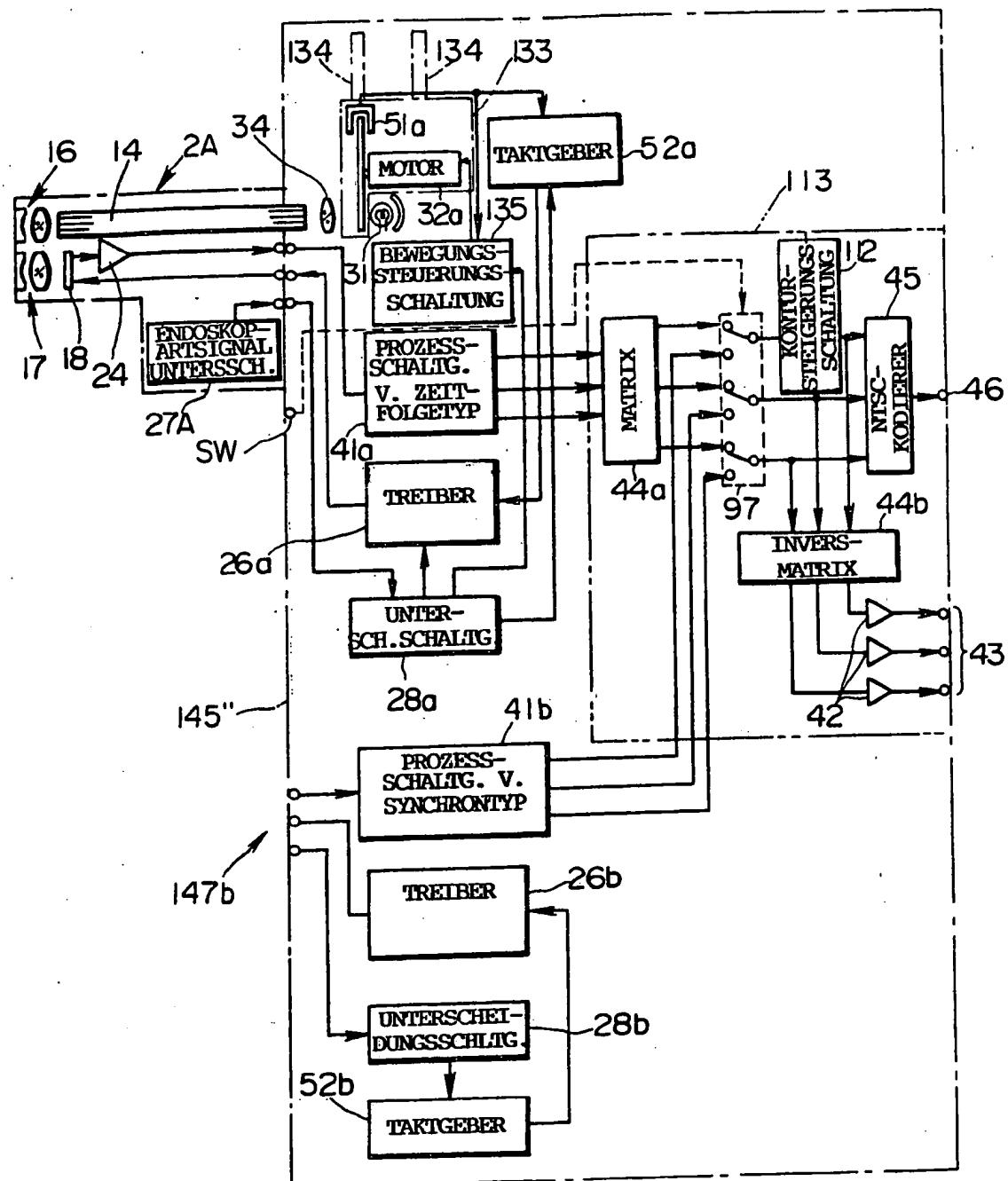
FIG.29



3808011

100

FIG.28



3808011

103

FIG. 32

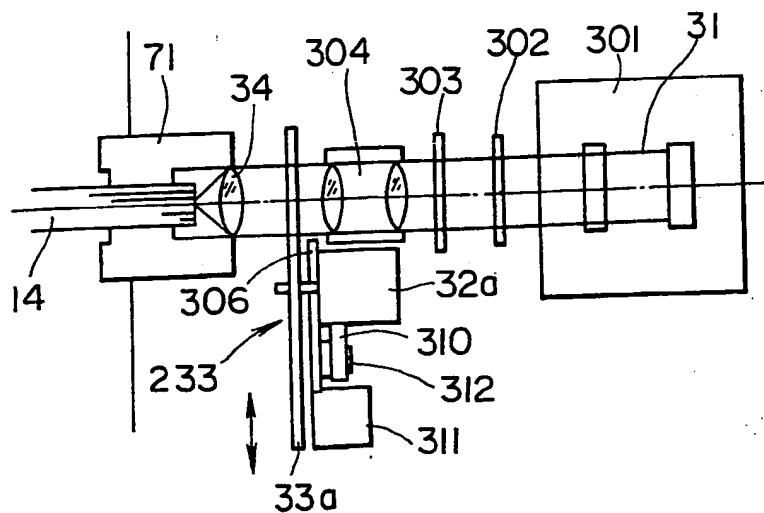


FIG. 33

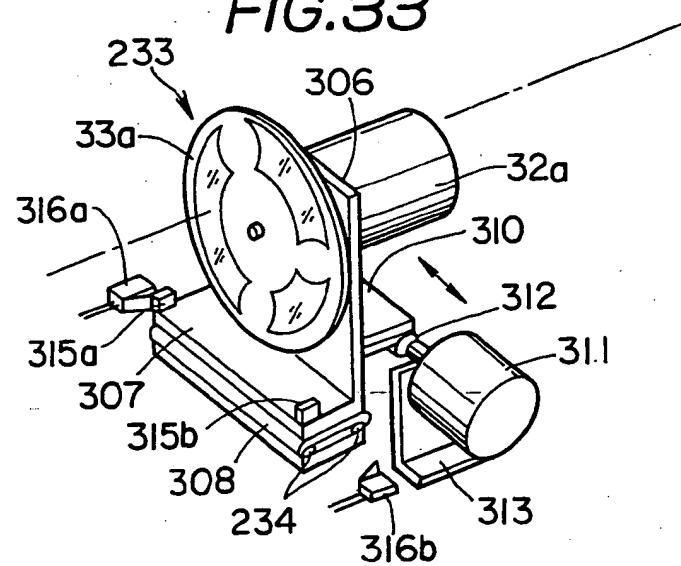
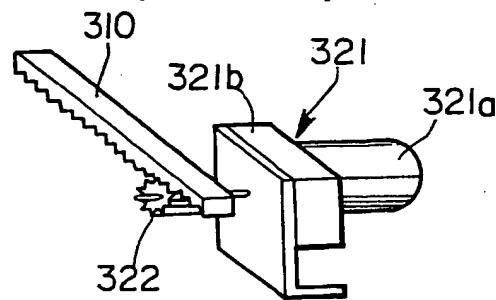
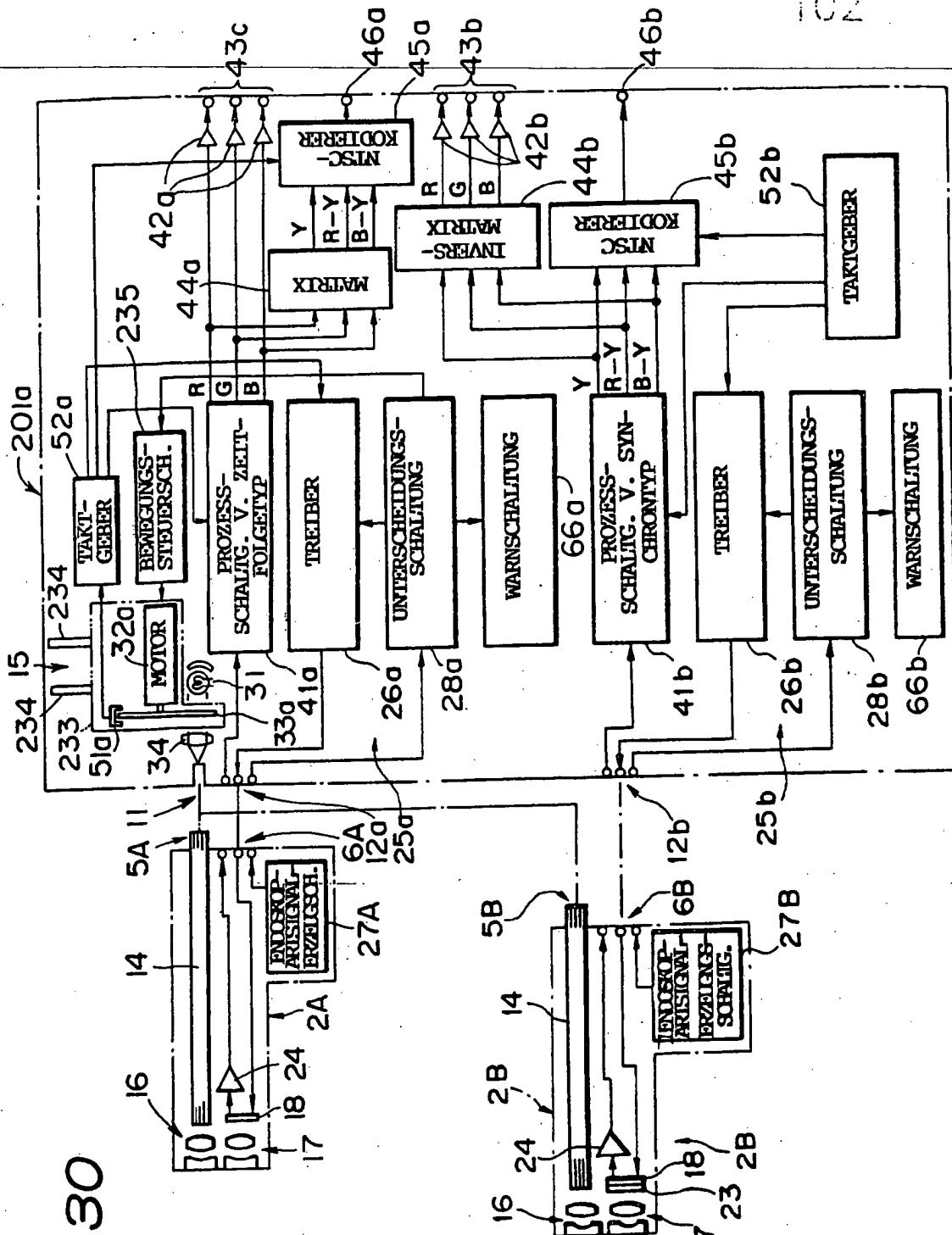


FIG. 34



3808011

102



3808011

105

FIG.37

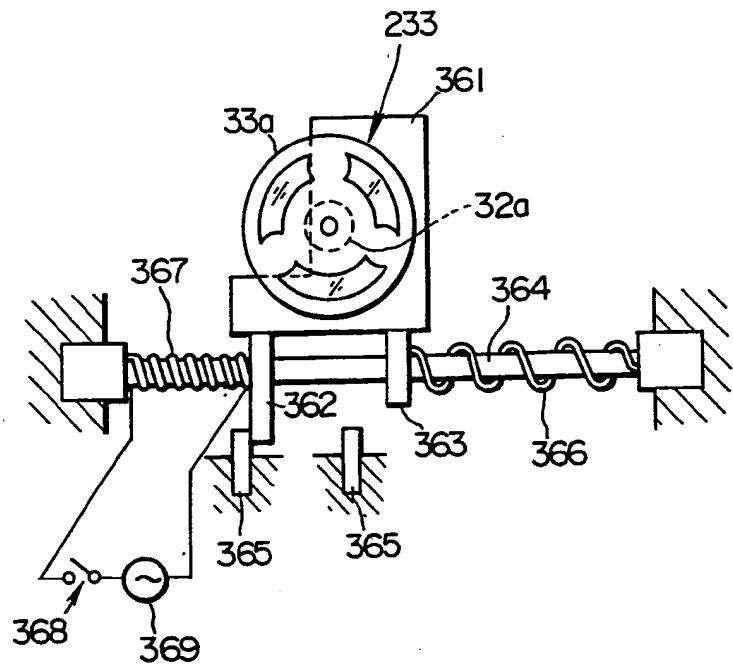
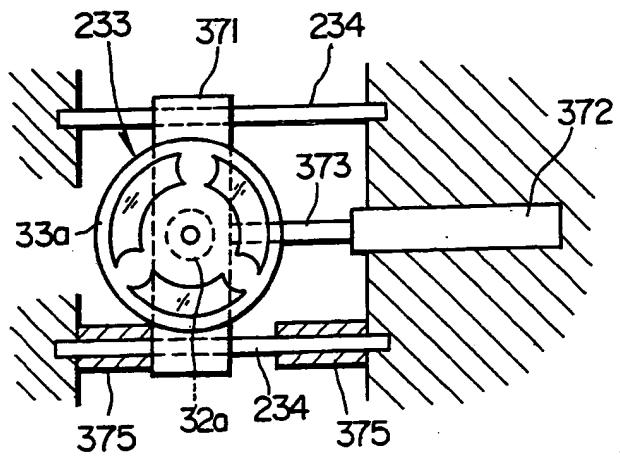


FIG.38



24-00-00

3808011

104

FIG.35

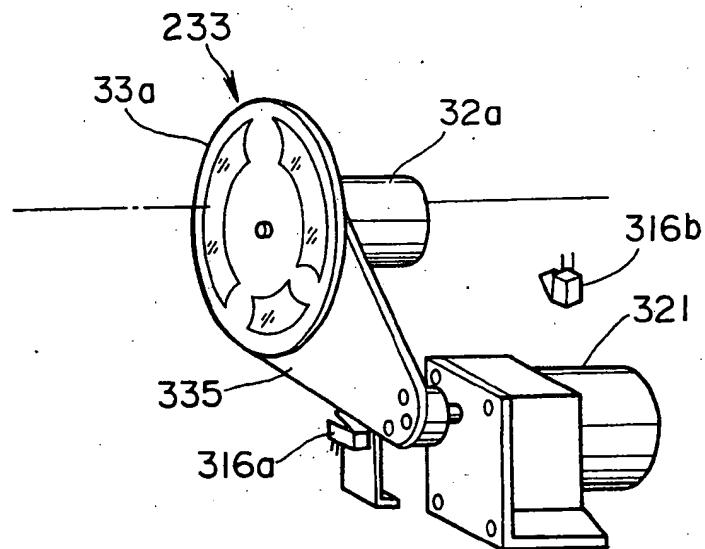
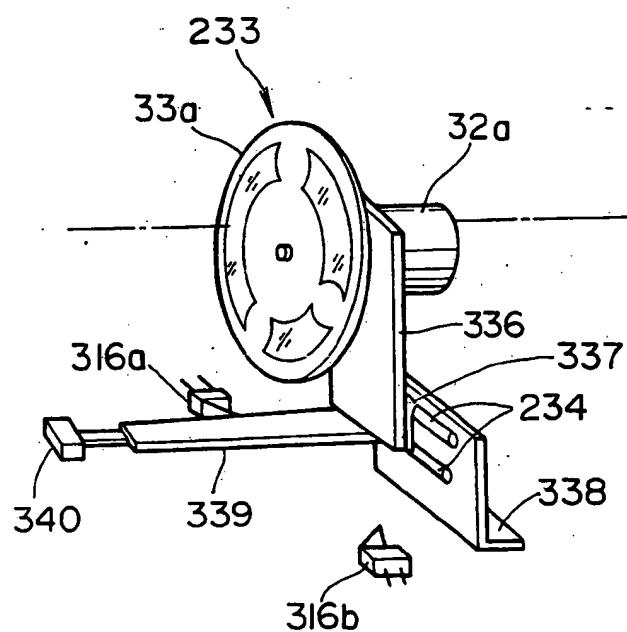


FIG.36



3808011

107

FIG.40

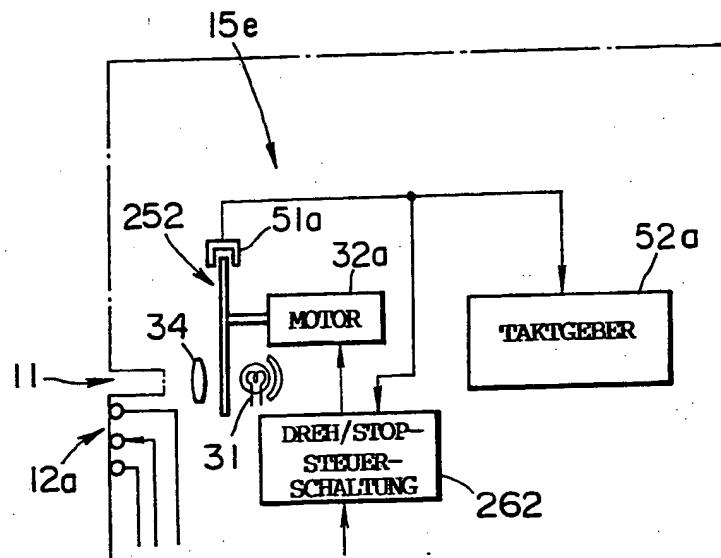
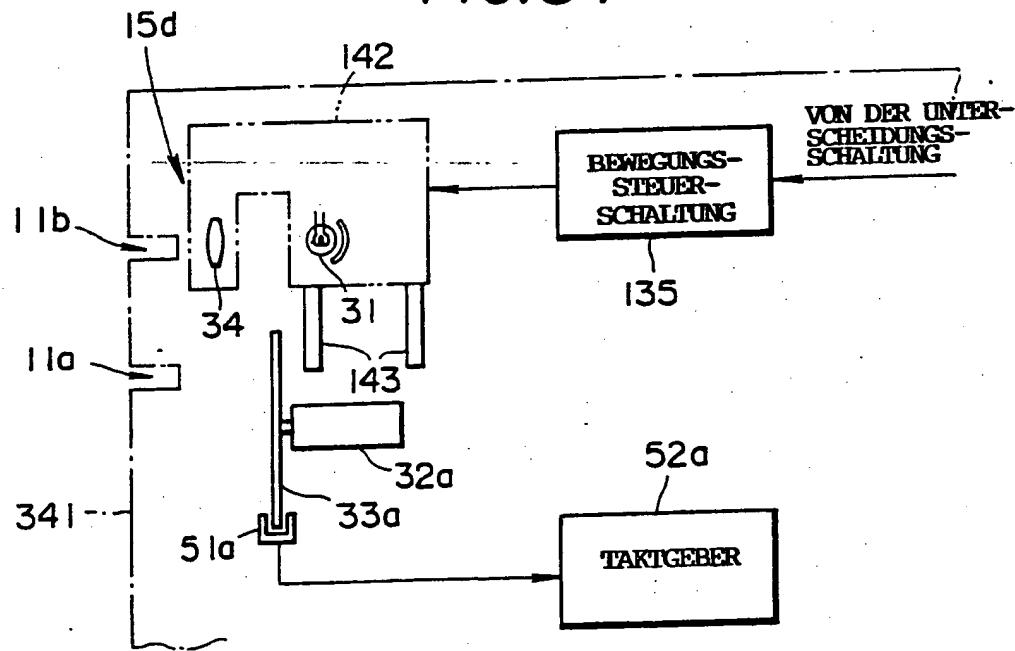


FIG.51



24.03.66

3808011

106

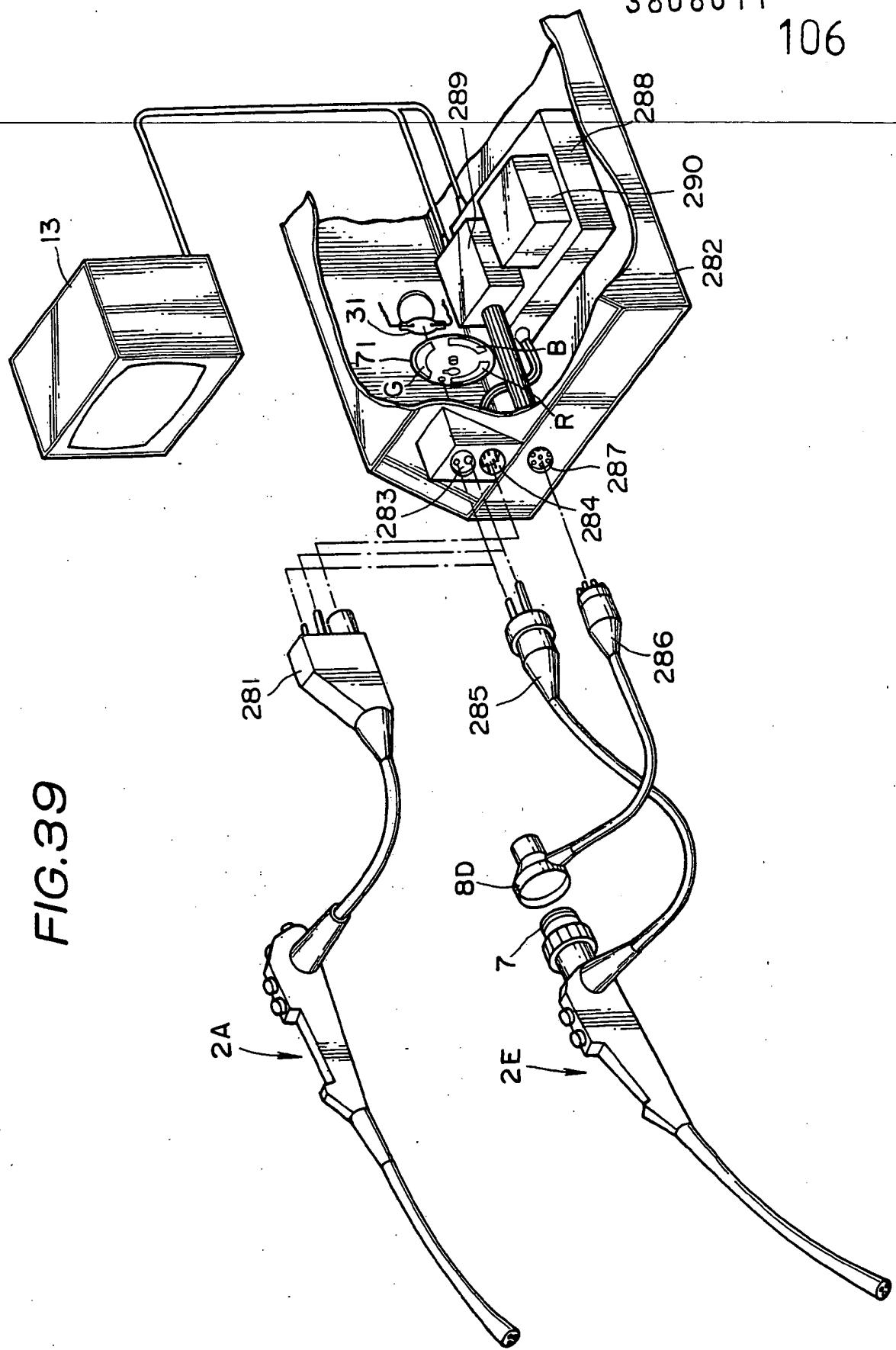
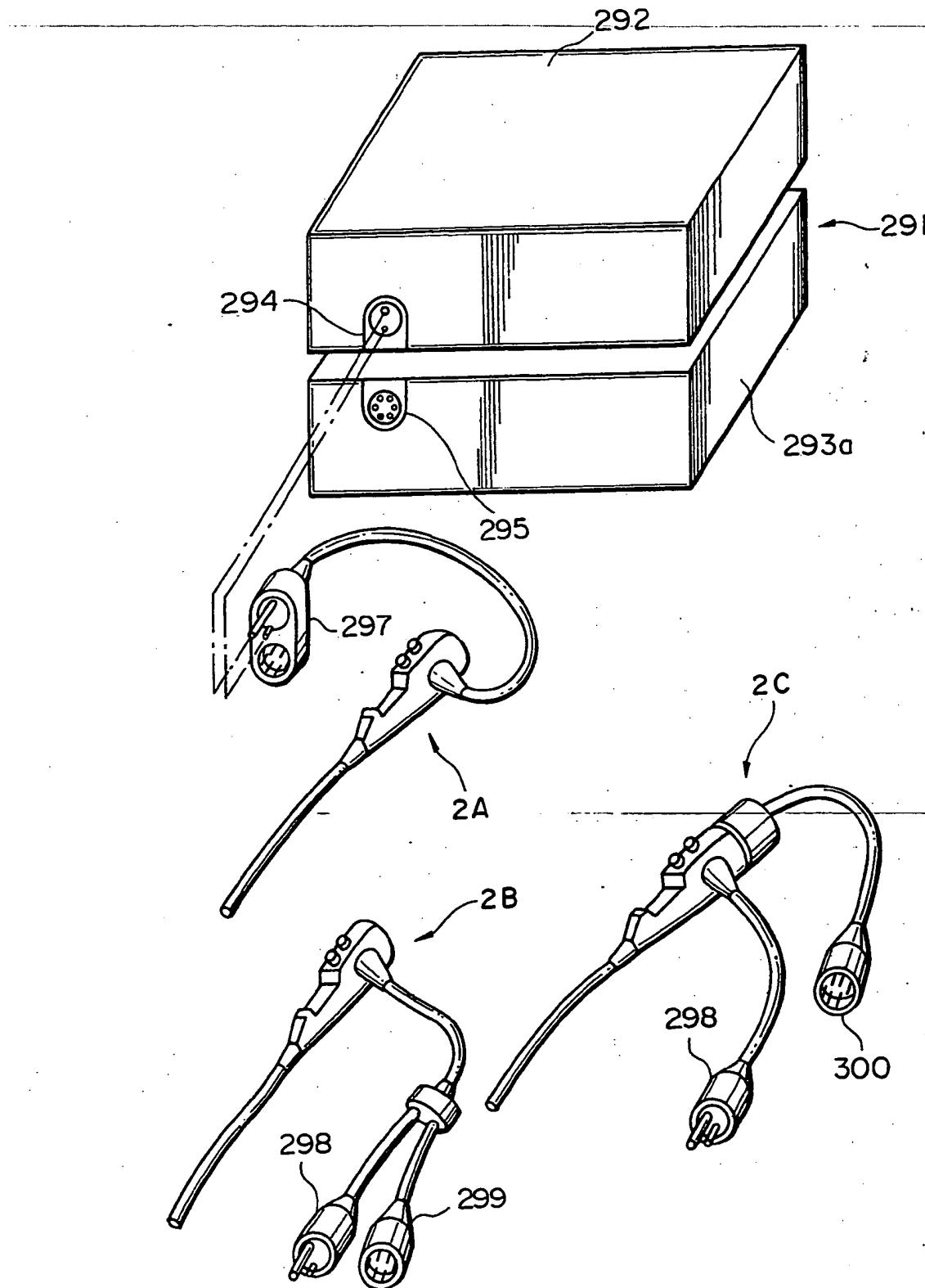


FIG. 39

3808011 109

FIG.43



3808011

108

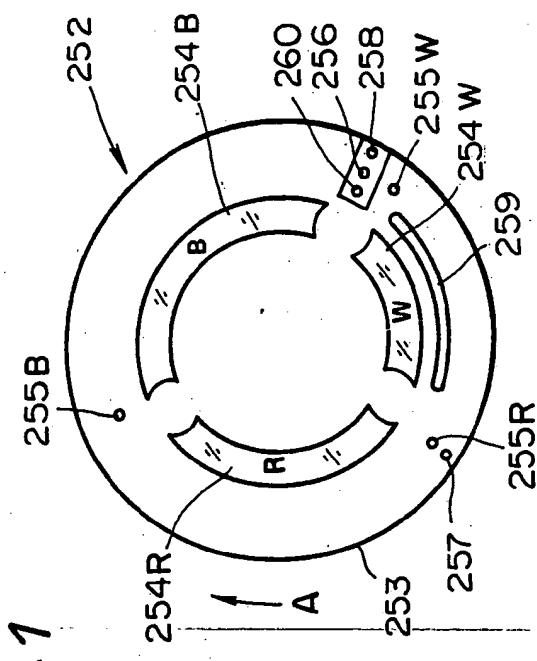


FIG.42

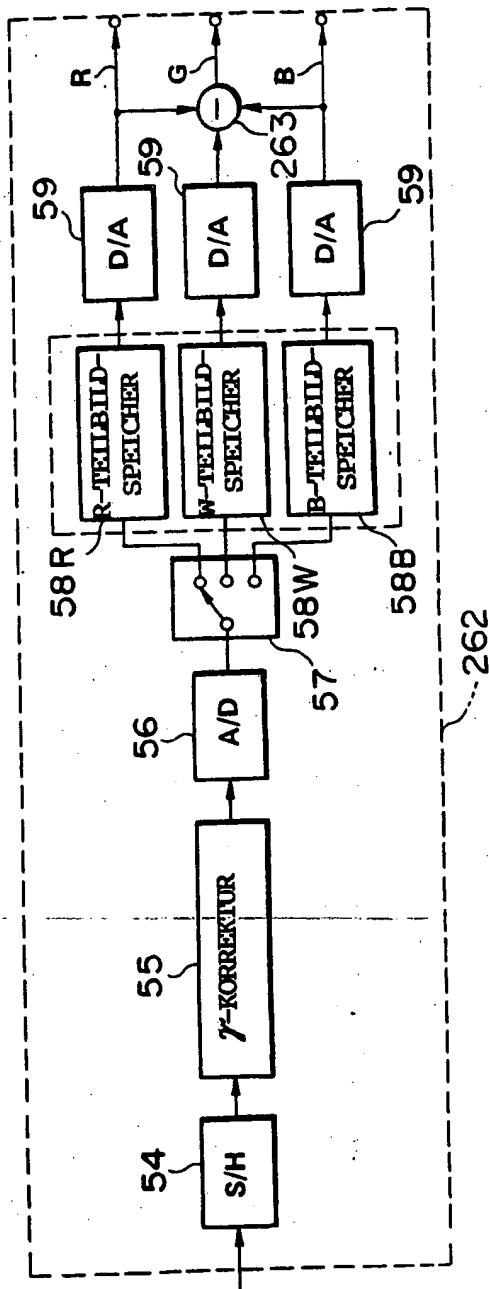
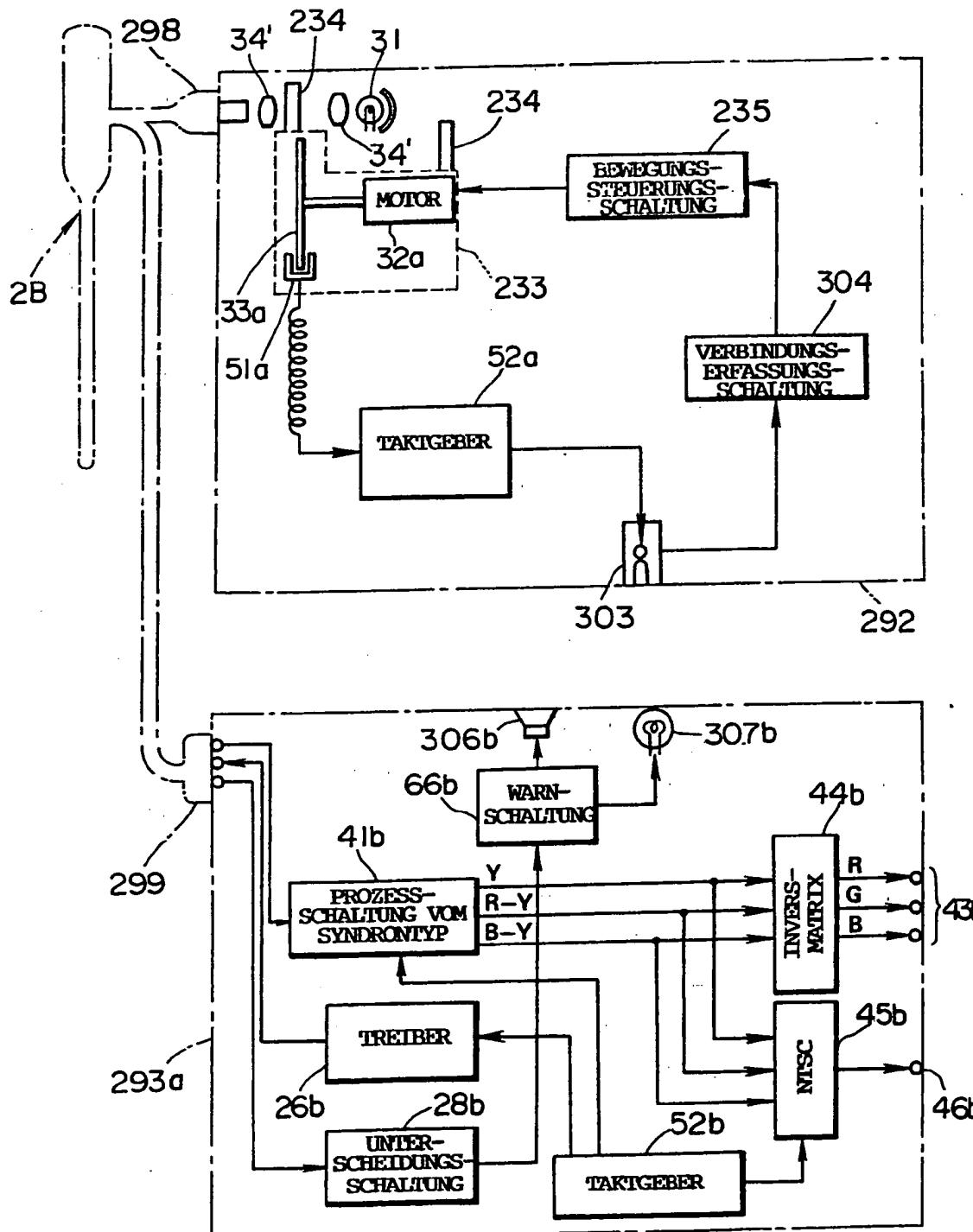


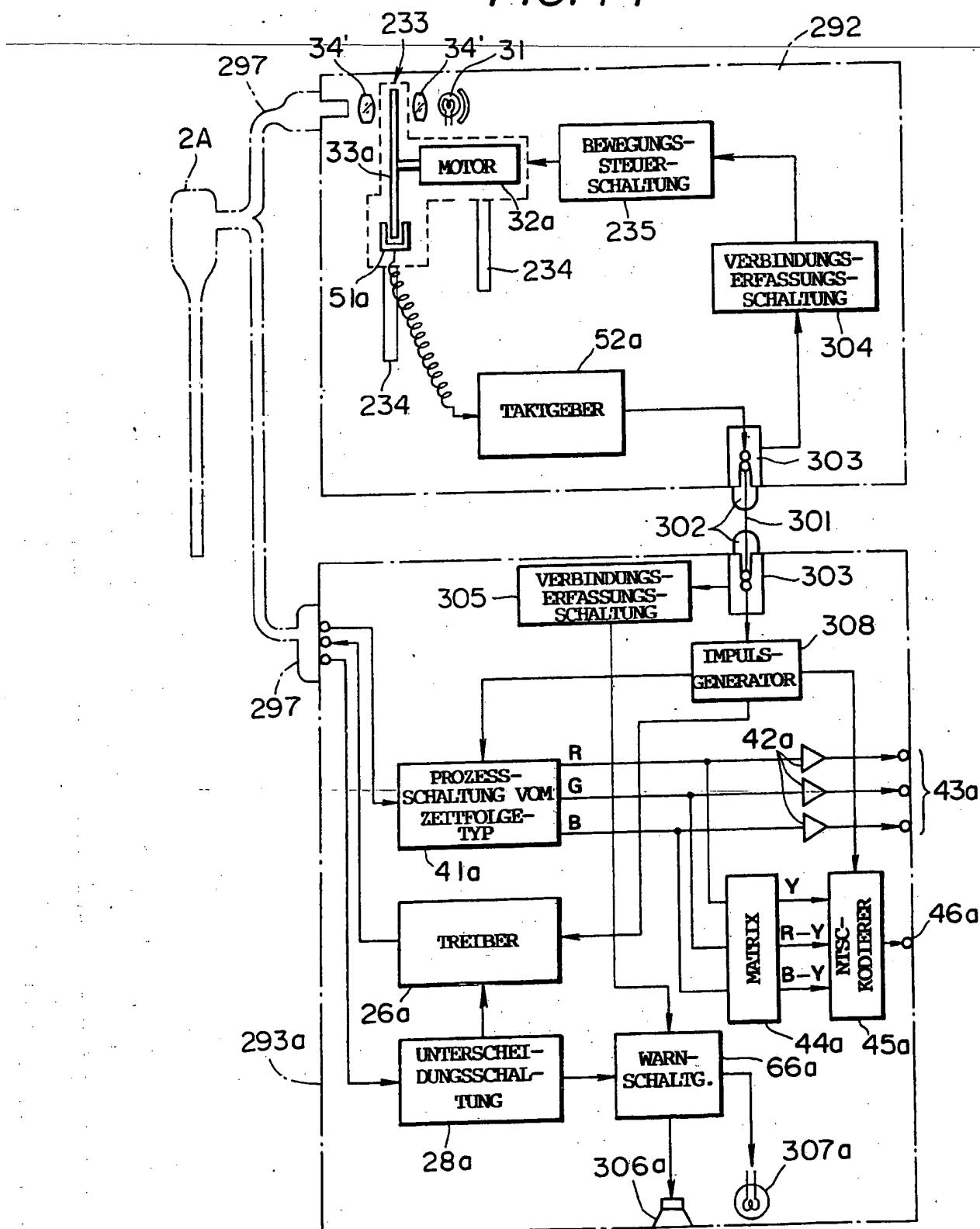
FIG.45



3808011

110

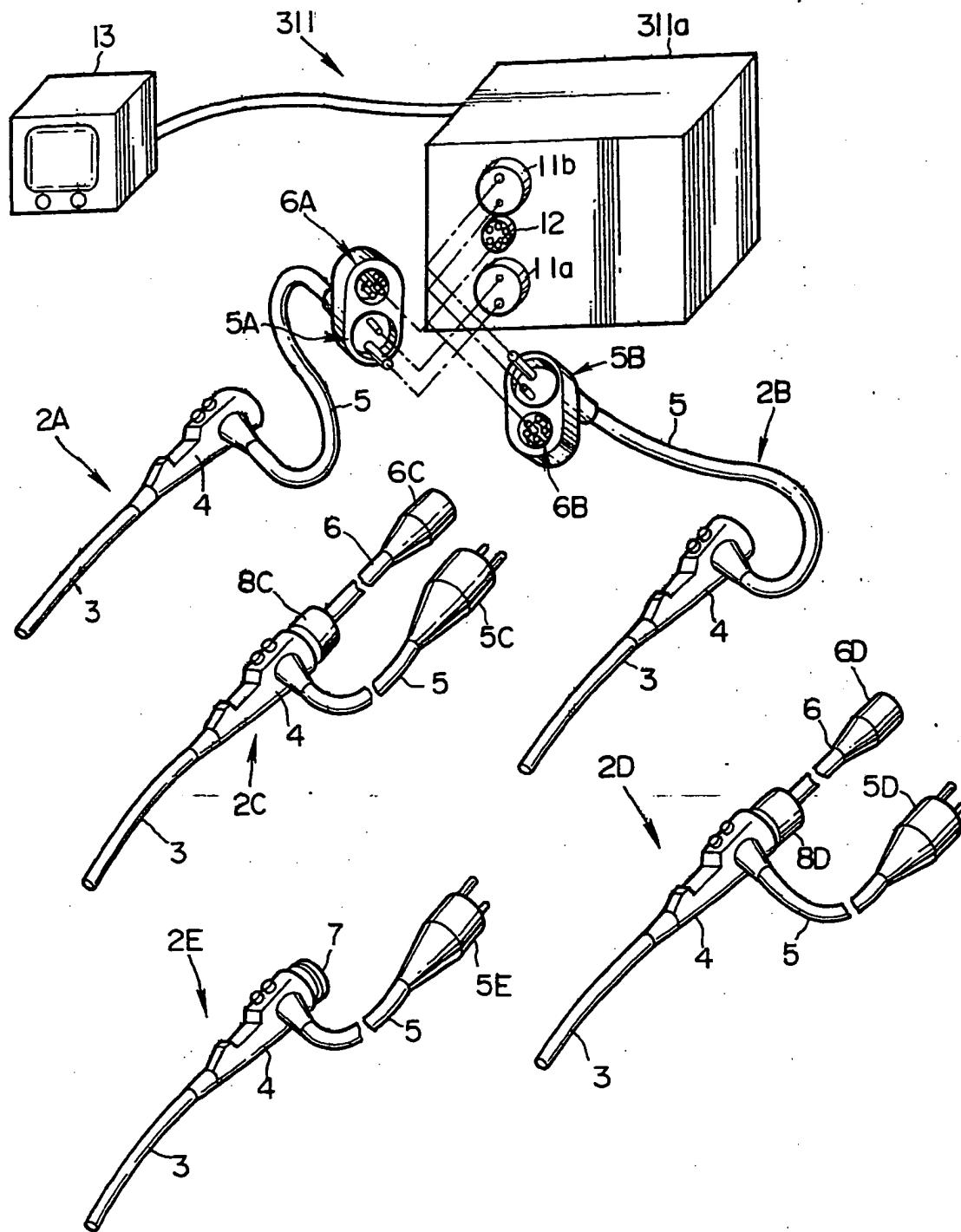
FIG.44



3808011

113

FIG.47



3808011

112

FIG.46

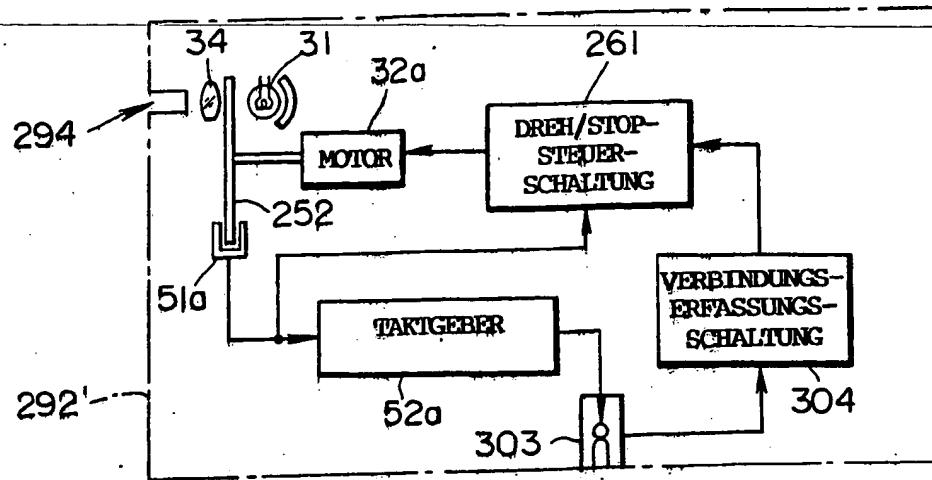
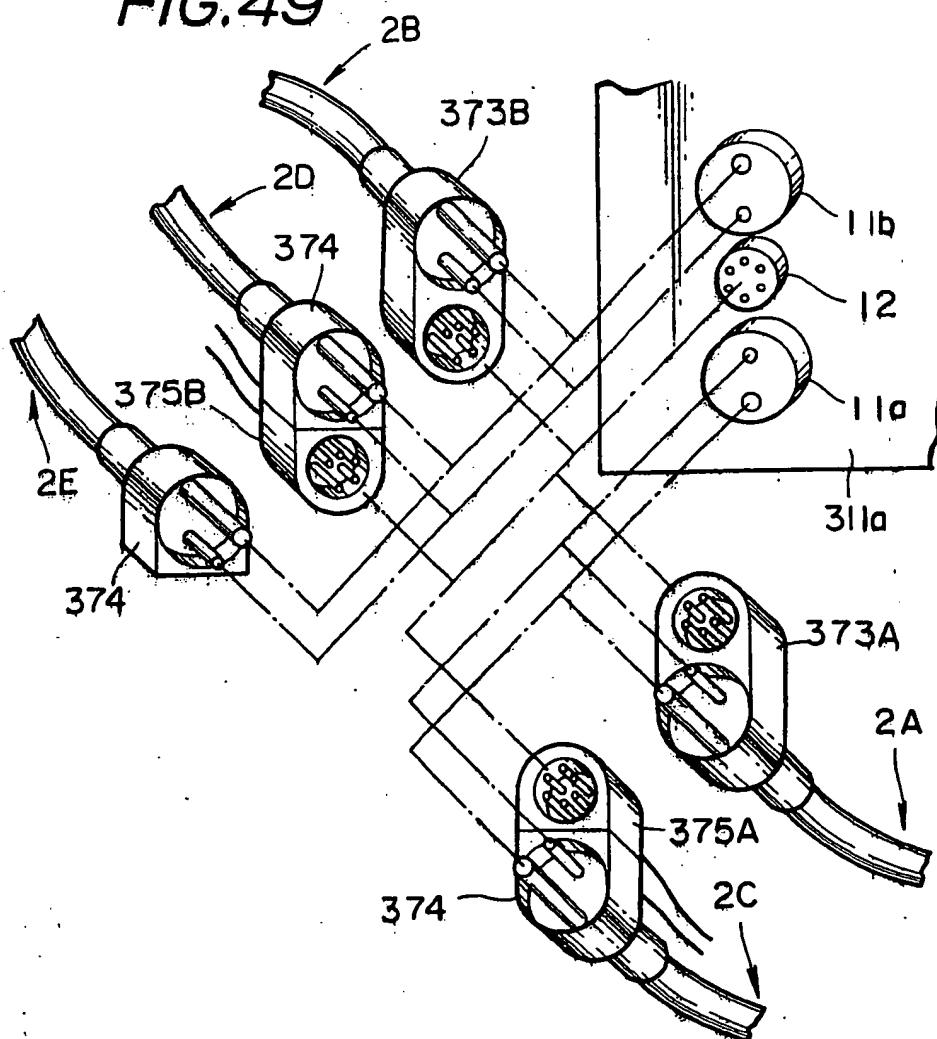


FIG.49



3808011 115

FIG.50

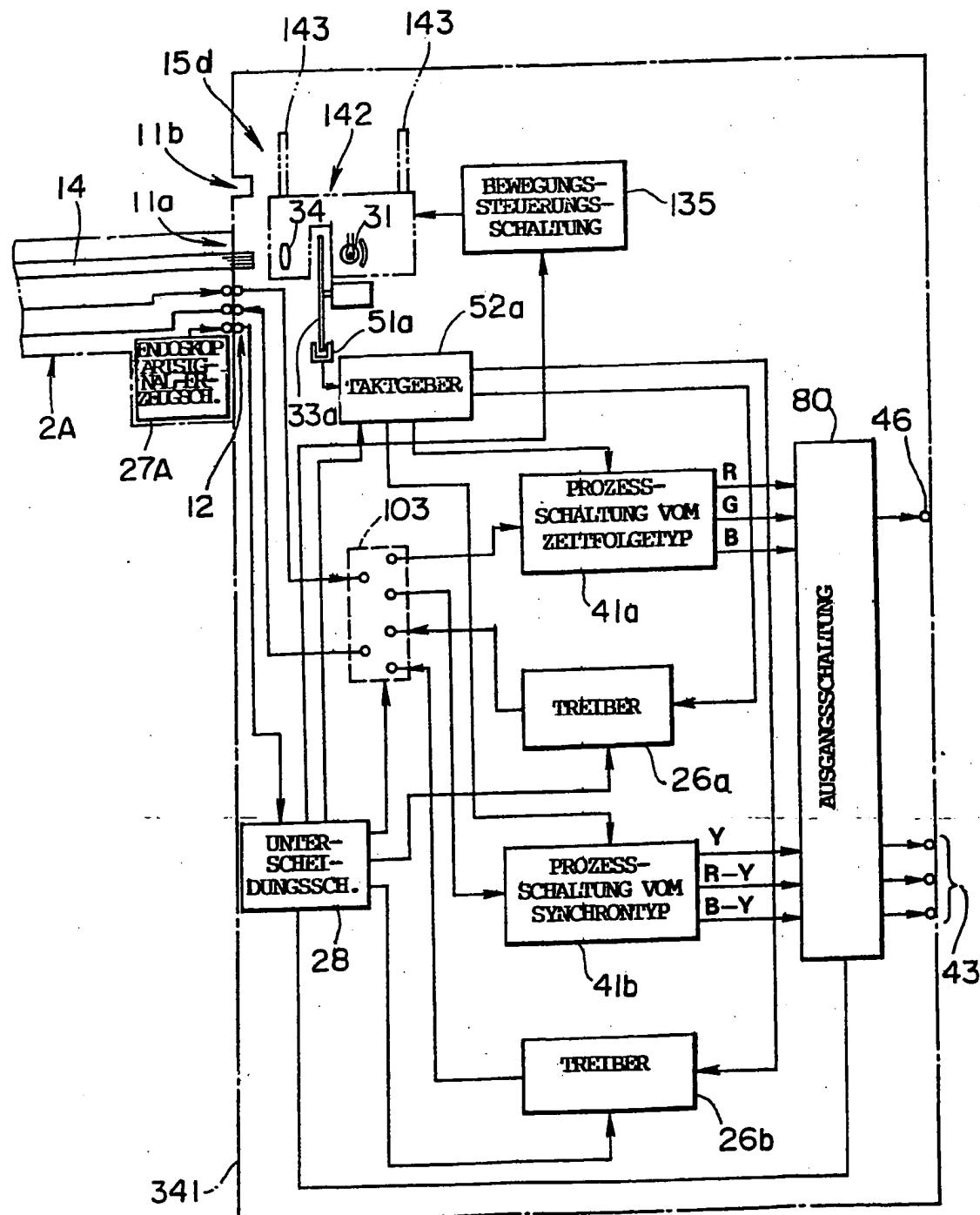
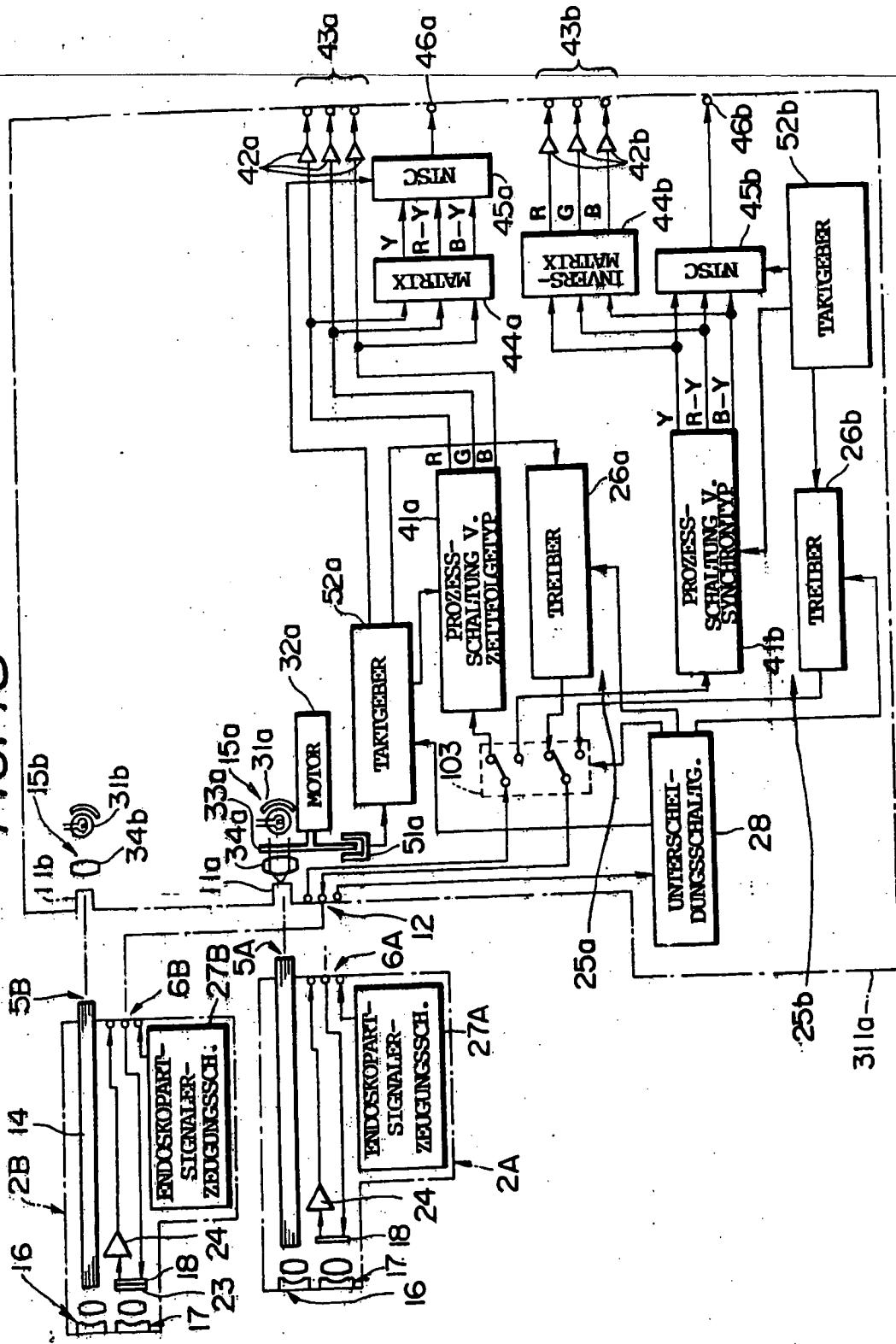
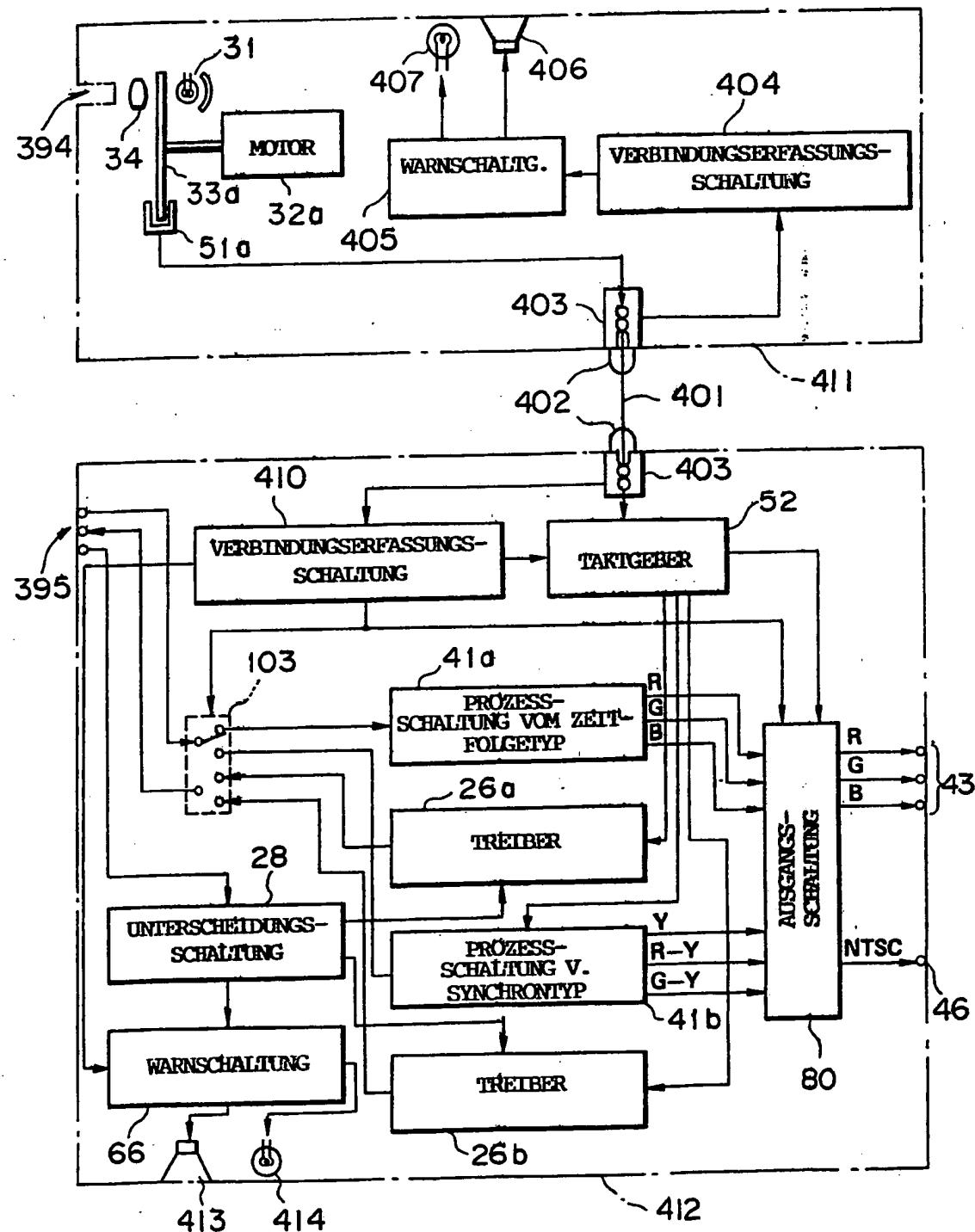


FIG.48



3808011 117

FIG.53

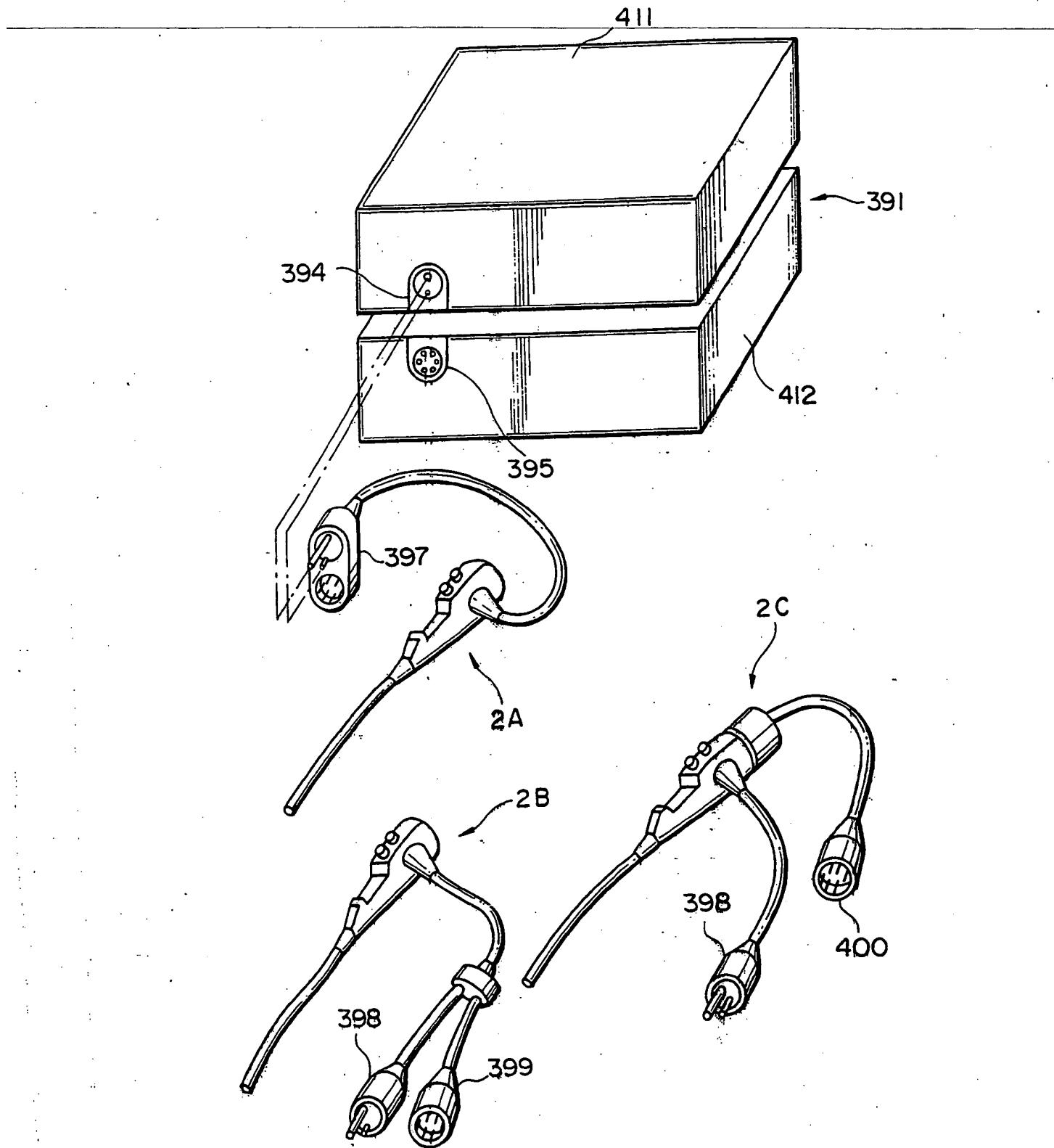


24.03.88

3808011

FIG.52

116



3808011

119

FIG.55

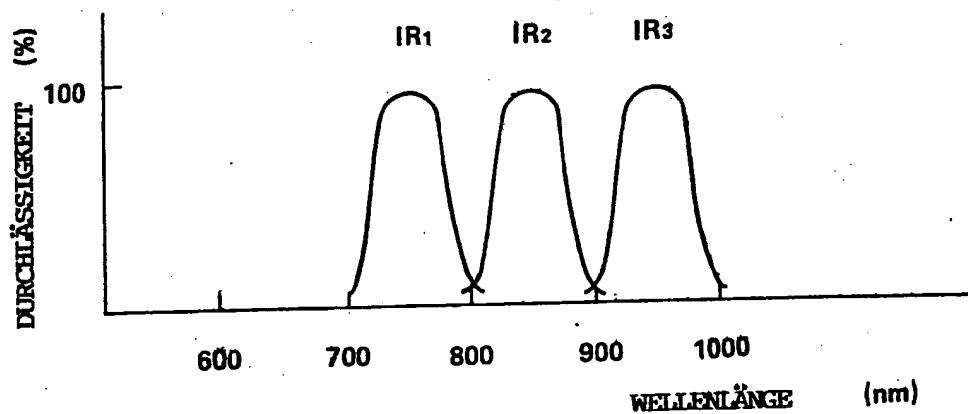


FIG.56

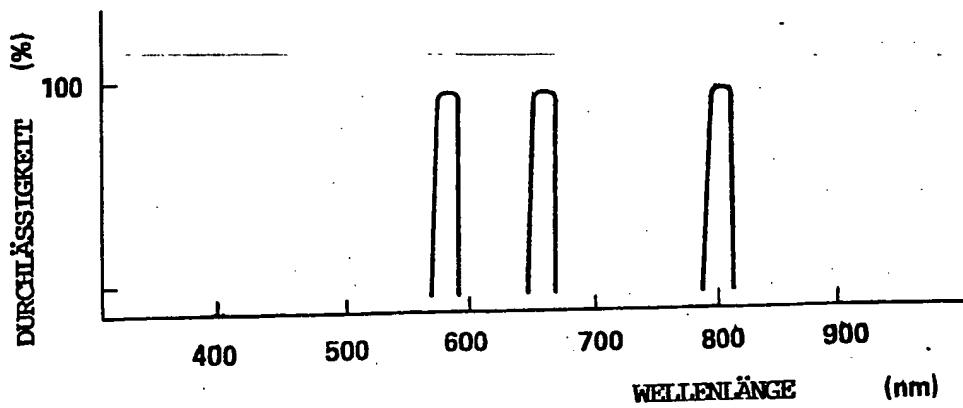
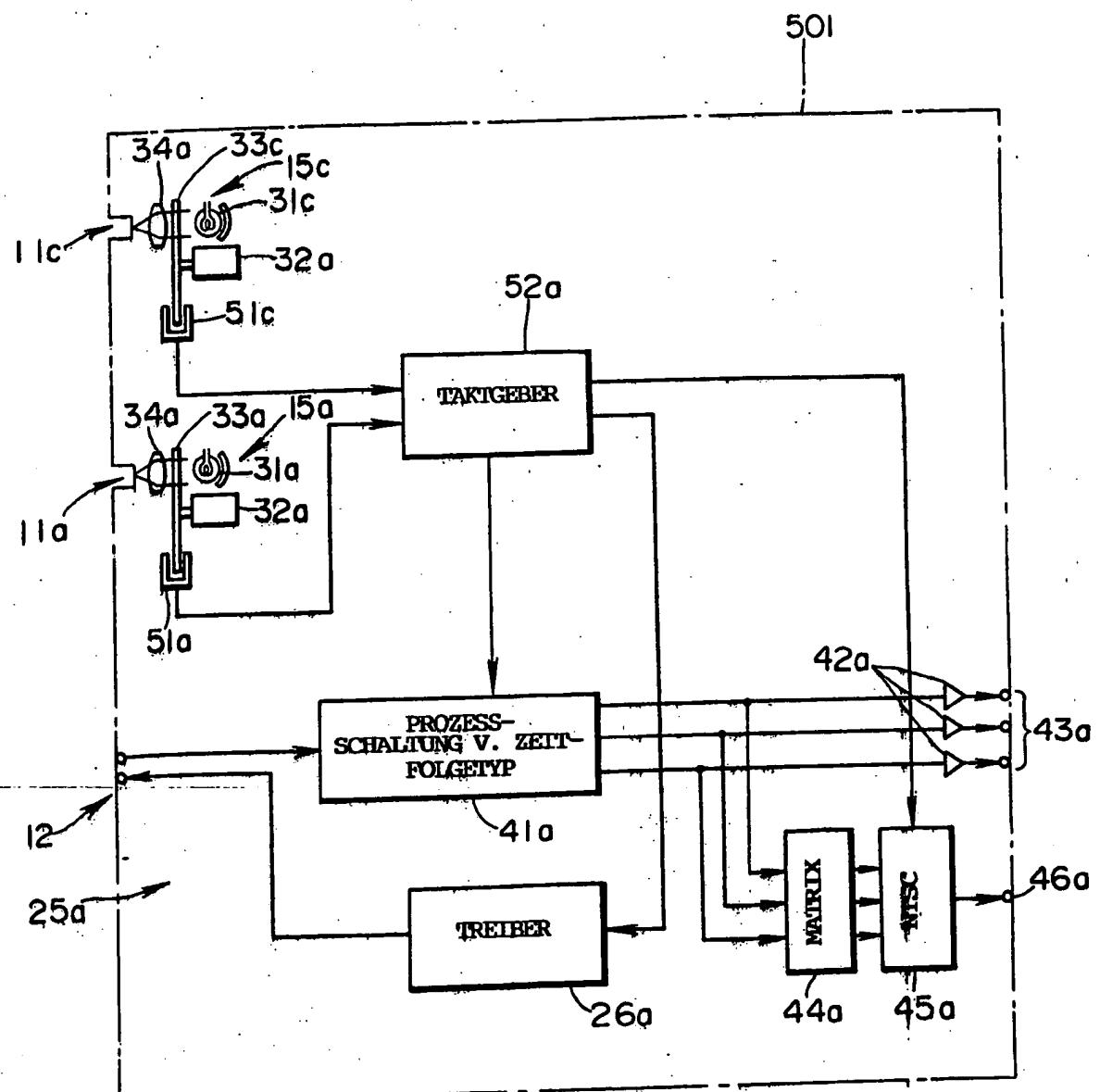


FIG.54



3808011

121

FIG.58

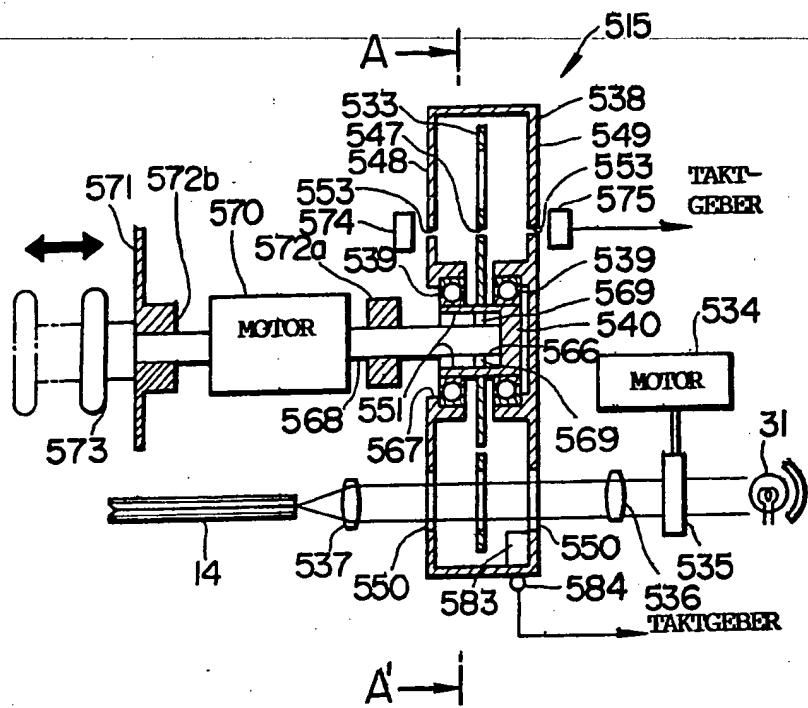
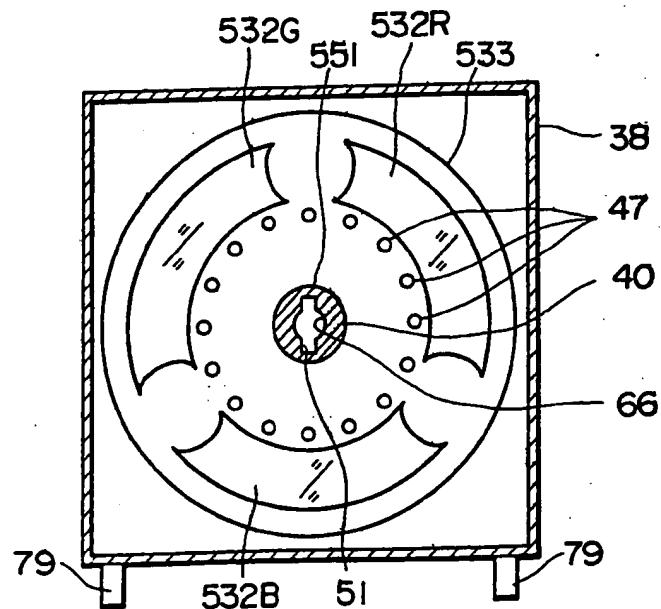


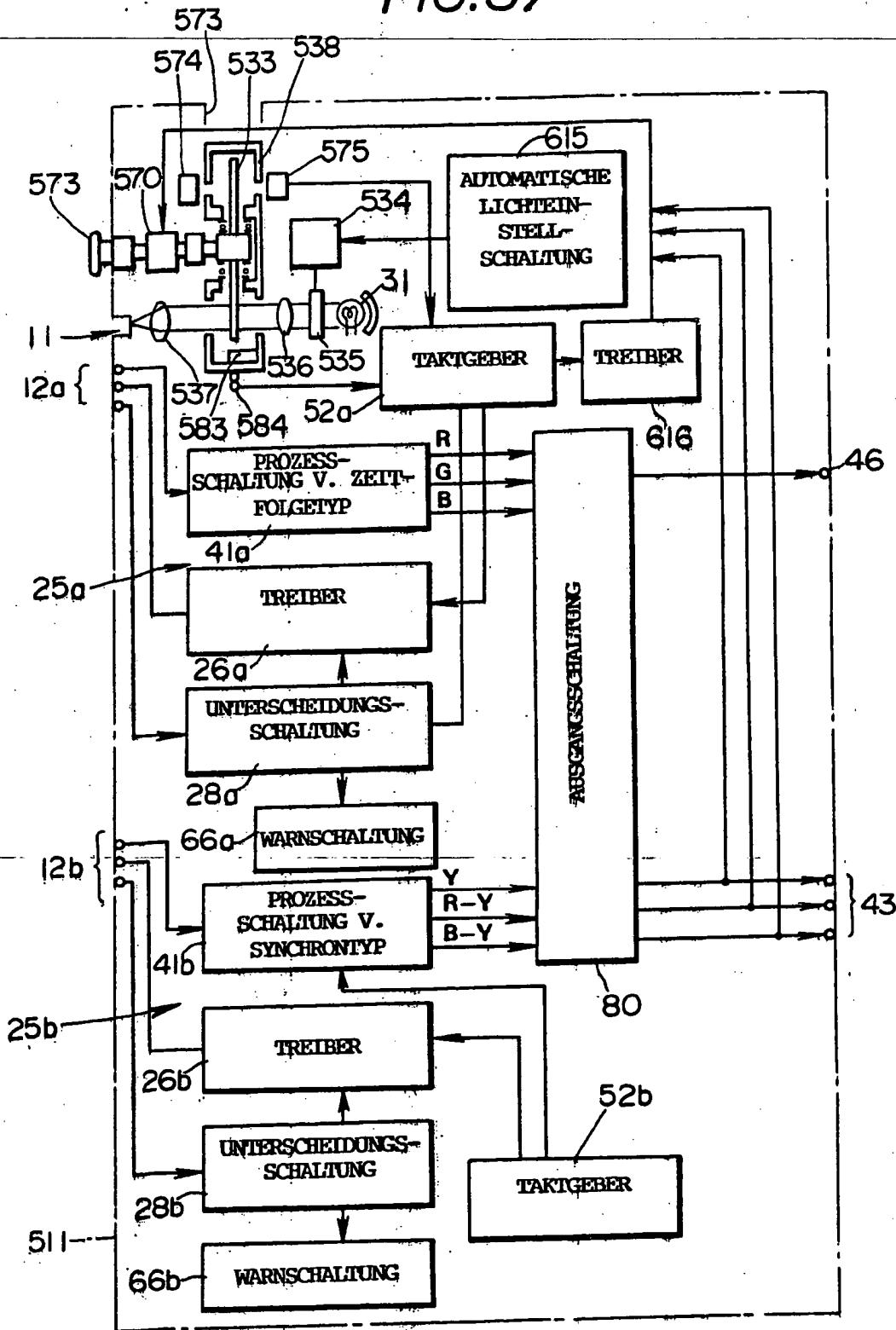
FIG.59



3808011

120

FIG.57



3808011

123

FIG.61

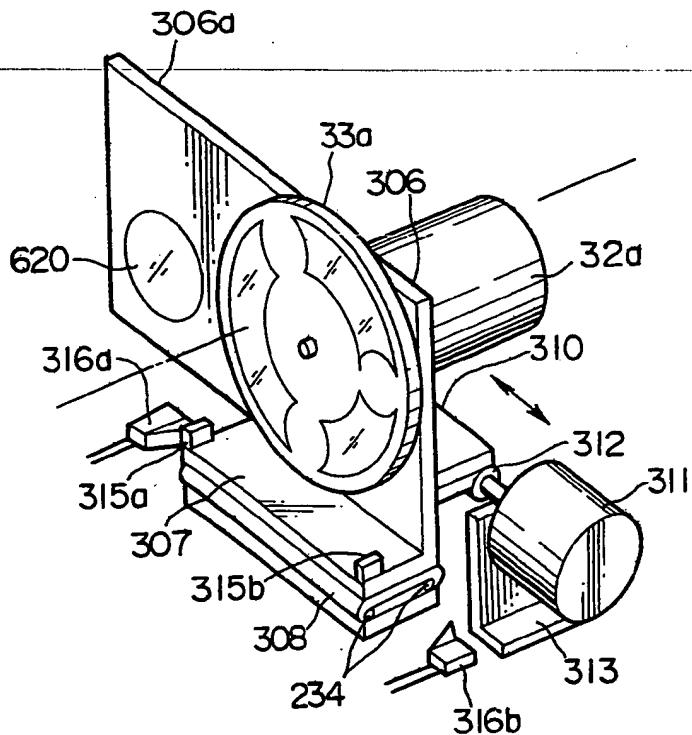
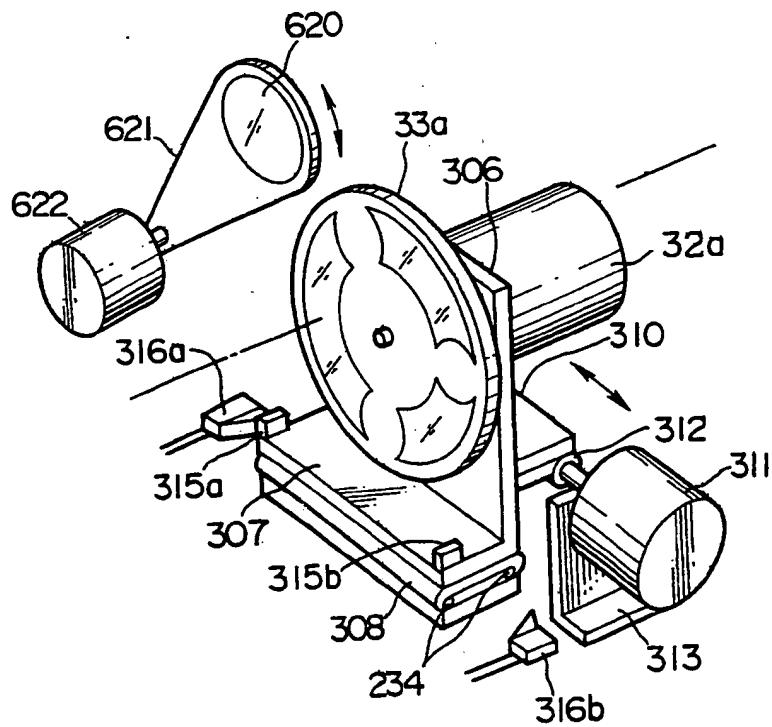


FIG.62



24-003-000

3808011

122

FIG. 60

